




Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»


ИНСТИТУТ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе


Н.Р.Шадейко
«12» июня 2024 г.




О.Г.Волокитин
«12» июня 2024 г.

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

Информационное моделирование зданий и сооружений

Наименование программы

специалист в сфере информационного моделирования в строительстве
наименование присваиваемой квалификации (при наличии)

Строительство

отраслевая принадлежность

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Общие положения

Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) ИТ-профиля «Информационное моделирование зданий и сооружений» (далее – Программа) разработана в соответствии с нормами Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с учетом требований приказа Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 15 ноября 2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499»; паспорта федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»; постановления Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729 «О мерах по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030»; приказа Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 28 февраля 2022 г. № 143 «Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и признании утратившими силу некоторых приказов Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»; приказа Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов»; приказа Минцифры России от 29.12.2023 № 1180 «Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» и «Обеспечение доступа в Интернет за счет развития спутниковой связи» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», а также внесении изменений в некоторые приказы Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее – приказ Минцифры России № 1180); методических рекомендаций по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утв. Минобрнауки России 22 января 2015 г. № ДЛ-1/05вн); постановления Правительства Российской Федерации от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 31 мая 2017 г. № 481, (далее вместе – ФГОС ВО)), а также профессионального стандарта «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 16 ноября 2020 г. № 787н.

Профессиональная переподготовка заинтересованных лиц (далее – Слушатели), осуществляемая в соответствии с Программой (далее – Подготовка), имеющей отраслевую направленность «Строительство», проводится в ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет» (далее – Университет) в соответствии с учебным планом в очной/очно-заочной формах обучения.

Разделы, включенные в учебный план Программы, используются для последующей разработки календарного учебного графика, учебно-тематического плана, рабочей программы, оценочных и методических материалов. Перечисленные документы

разрабатываются Университетом самостоятельно, с учетом актуальных положений законодательства об образовании, законодательства в области информационных технологий и смежных областей знаний ФГОС ВО и профессионального стандарта 16.151 «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве».

Программа регламентирует требования к профессиональной переподготовке в области навыков использования и освоения цифровых технологий, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности.

Срок освоения Программы составляет 306 академических часов, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

К освоению Программы в рамках проекта допускаются лица:

- получающие высшее образование и освоившие основную профессиональную образовательную программу (далее – ОПОП ВО) бакалавриата – в объеме не менее первого курса (бакалавры 2-го курса), ОПОП ВО специалитета – не менее первого курса (специалисты 2-го курса), а также обучающиеся по всем направлениям программам магистратуры.

Программа нацелена на лиц, обучающихся по специальностям и направлениям подготовки ИТ-сферы, а также не отнесенных к ИТ-сфере.

Область профессиональной деятельности: применение программного обеспечения в системах автоматизированного проектирования в строительстве.

1.2. Цель

Целью подготовки слушателей по Программе является получение компетенций обучающимися по специальностям и направлениям подготовки ИТ-сферы, а также обучающимися по специальностям и направлениям подготовки не отнесенным к ИТ-сфере необходимым для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий: информационное моделирование объектов капитального строительства; приобретения новой квалификации – специалист в сфере информационного моделирования в строительстве.

1.3. Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

Виды профессиональной деятельности, трудовая функция, указанные в профессиональном стандарте представлены в таблице 1:

Таблица 1

Характеристика новой квалификации, связанной с видом профессиональной деятельности и трудовыми функциями в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве»

Область профессиональной деятельности	Тип профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Трудовые действия	Трудовая функция	Обобщенная трудовая функция	Вид профессиональной деятельности
Применение программного обеспечения в системах автоматизированного проектирования в строительстве	<ul style="list-style-type: none"> – проектная деятельность; – технологическая деятельность 	<p>ПК-1 - Применяет языки программирования для решения профессиональных задач (ID-28);*</p> <p>ПК-2 - Настраивает параметры модели в области компьютерного моделирования (ID-55);**/**</p> <p>ПК-3 - Использует средства компьютерного моделирования (ID-70); **/**</p> <p>ПК-4 – Обеспечивает наполнение структурных элементов информационной модели необходимыми атрибутивными данными (ID-291) **/**</p>	<ul style="list-style-type: none"> – анализ технического задания и исходных данных для формирования информационной модели ОКС; – формирование структурных элементов информационной модели нового или существующего ОКС; – извлечение и анализ данных информационной модели ОКС; – выполнение инженерно-технических и экономических расчетов, в том числе посредством имитаций различных процессов; – принятие решений на основе анализа данных информационной модели ОКС; – решение профильных задач на этапе жизненного цикла ОКС; – формирование технической документации информационной модели ОКС 	<ul style="list-style-type: none"> – формирование, обработка и актуализация данных структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе жизненного цикла ОКС – формирование технической документации информационной модели ОКС 	<ul style="list-style-type: none"> Разработка и использование структурных элементов информационной модели ОКС на этапе жизненного цикла 	<ul style="list-style-type: none"> Информационное моделирование объектов капитального строительства

			<ul style="list-style-type: none"> – сохранение и передача данных информационной модели ОКС в требуемом формате; – выполнение плана реализации проекта информационной модели ОКС; – составление заявки на разработку компонентов структурных элементов информационной модели ОКС; – формирование видов представления данных информационной модели ОКС; – формирование и компоновка технической документации на основе данных структурных элементов информационной модели ОКС; – сохранение и передача технической документации в требуемом электронном формате; – печать технической документации; – составление заявок на актуализацию шаблонов программирования информационного моделирования ОКС для оформления технической документации. 			
--	--	--	--	--	--	--

*Изучается слушателями, обучающимися по специальностям и направлениям подготовки не отнесенных к ИТ-сфере.

**Изучается слушателями, обучающимися по специальностям и направлениям подготовки ИТ-сферы.

Таблица 2

Характеристика новой и развиваемой цифровой компетенции в ИТ-сфере, связанной с уровнем формирования и развития в результате освоения Программы «Информационное моделирование зданий и сооружений»

Наименование сферы компетенции	Наименование компетенции	Наименование инструментов	0- Способность не проявляется / проявляется в степени, недостаточной для отнесения к 1 уровню сформированности компетенции	1- Способность проявляется под внешним контролем / при внешней постановке задачи / обучающийся пользуется готовыми, рекомендованными продуктами	2 - Способность проявляется, но обучающийся эпизодически прибегает к экспертной консультации / самостоятельно подбирает и пользуется готовыми продуктами	3 - Способность проявляется системно / обучающийся модифицирует способности под определенные задачи / создает новый продукт, обучает других
Средства программной разработки	Применяет языки программирования для решения профессиональных задач	LibreOffice Draw, Draw.io, PyCharm, Google Colab, VS Code	+	+	-	-
Информационное моделирование в строительстве	Настраивает параметры модели в области компьютерного моделирования	NanoCad, Revit, ПК Лири/ANSYS, Blender	+	+	-	-
Информационное моделирование в строительстве	Использует средства компьютерного моделирования	NanoCad, Revit, ПК Лири/ANSYS, Blender	+	+	-	-

Информационное моделирование в строительстве	Обеспечивает наполнение структурных элементов информационной модели необходимыми атрибутивными данными	Revit, ПК Лира/ANSYS	+	+	-	-
--	--	----------------------	---	---	---	---

1.4 Характеристика новых и развиваемых цифровых компетенций, формирующихся в результате освоения программы

В ходе освоения Программы Слушателем приобретаются следующие профессиональные компетенции:

- применяет языки программирования для решения профессиональных задач (ПК-1 (ID-28));
- настраивает параметры модели в области компьютерного моделирования (ПК-2 (ID-55));
- использует средства компьютерного моделирования (ПК-3 (ID-70));
- обеспечивает наполнение структурных элементов информационной модели необходимыми атрибутивными данными (ПК-4 (ID-291)).

1.5 Планируемые результаты обучения

Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

1) применяет языки программирования для решения профессиональных задач (ПК-1 (ID-28))

Знать:

- базовые технологии разработки алгоритмов и программ;
- основные синтаксические конструкции языков программирования высокого уровня;

Уметь:

- применять базовые принципы и основы алгоритмизации при решении задач;
- разрабатывать типовые алгоритмы под контролем опытных наставников;

Иметь навыки:

- алгоритмизации и программной реализации типовых задач программирования.

2) настраивает параметры модели в области компьютерного моделирования (ПК-2 (ID-55)):

Знать:

- знать цели, задачи и принципы информационного моделирования строительных объектов;
- знать основные требования к составу и оформлению технической документации на этапе жизненного цикла объектов строительства.

Уметь:

- использовать современные электронные словари и программы для перевода текстов профессиональной тематики;

Иметь навыки:

- применять правила и алгоритмы разработки информационных моделей здания и строительных конструкций;
- практического освоения формирования информационной модели здания и отдельных конструкций на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов.

3) использует средства компьютерного моделирования (ПК-3 (ID-70)):

Знать:

- знать функции профильного программного обеспечения;

Уметь:

- выбирать необходимые инструменты для разработки информационных моделей объектов строительства;
- оценивать эффективность программного обеспечения для решения профильных задач;

- оформлять и формировать виды представления данных информационной модели здания и его конструктивных элементов;
- осуществлять выбор универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования для решения задач профессиональной деятельности;
- осуществлять выбор методов и программно-вычислительных средств для расчетного обоснования объекта проектирования;

Иметь навыки:

- отображать данные информационной модели здания или его элементов в графическом и табличном виде;
- выполнения инженерно-технических и сметных расчетов при проектировании;
- оценки эффективности программного обеспечения для решения профильных задач;
- применения на практике систем автоматизированного проектирования информационной модели здания и его структурных элементов.

4) обеспечивает наполнение структурных элементов информационной модели необходимыми атрибутивными данными (ПК-4 (ID-291)):

Знать:

- знать форматы хранения и передачи данных информационной модели;

Уметь:

- заполнять атрибутивные данные элементов информационных моделей зданий и сооружений;
- осуществлять сбор и анализ исходных информационных данных для формирования информационной модели здания или его структурных элементов
- согласовывать решения в процессе коллективной работы с информацией;
- осуществлять просмотр и извлечение необходимых данных информационных моделей здания или его конструкций, созданных другими специалистами;

Иметь навыки:

- применять методы коллективной работы над единой информационной моделью здания.

Матрица компетенций

Название дисциплин	Профессиональные компетенции (ПК)			
	ПК-1 (ID-28)	ПК-2 (ID-55)	ПК-3 (ID-70)	ПК-4 (ID-291)
МОДУЛЬ 1 ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ*				
Раздел 1. Основы алгоритмизации	+			
Раздел 2. Программирование на языке высокого уровня	+			
МОДУЛЬ 1 СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ**				
Раздел 1. Деревянные конструкции		+	+	+
Раздел 2. Железобетонные конструкции		+	+	+
Раздел 3. Металлические конструкции		+	+	+
МОДУЛЬ 2 УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ				
Раздел 3. Разработка и		+	+	+

планирования технологического проекта				
Раздел 4. Информационное моделирование процессов управления проектами		+	+	+
МОДУЛЬ 3. ТИМ-МОДЕЛИРОВАНИЕ				
Раздел 5. 2D моделирование в строительстве		+	+	+
Раздел 6. 3D моделирование в строительстве (часть 1)		+	+	+
Раздел 7. 3D моделирование в строительстве (часть 2)		+	+	+
Раздел 8. Проектирование в САПР		+	+	+
МОДУЛЬ 4. СТАЖИРОВКА		+	+	+

*Изучается слушателями, обучающимися по специальностям и направлениям подготовки не отнесенных к ИТ-сфере.

**Изучается слушателями, обучающимися по специальностям и направлениям подготовки ИТ-сферы.

1.6 Форма обучения

Форма обучения – очная/очно-заочная с использованием дистанционных образовательных технологий.

1.7 Режим занятий

Учебная нагрузка устанавливается не более 36 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

1.8. Организационно-педагогические условия реализации ДПП

Реализация Программы должна обеспечить получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий: информационное моделирование объектов капитального строительства; приобретение новой квалификации: специалист в сфере информационных технологий в строительстве и проектировании.

Учебный процесс организуется с применением дистанционных образовательных технологий, инновационных технологий и методик обучения, способных обеспечить получение слушателями знаний, умений и навыков в области применения программного обеспечения в системах автоматизированного проектирования в строительстве.

Реализация Программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами Университета, а также привлеченными специалистами, которые обеспечивают реализацию:

1) не менее 20% от общего объема аудиторных или приравненных к ним часов лицами, имеющими подтвержденный стаж в профессии в ИТ-сфере или в отрасли цифровой экономики не менее двух лет, полученный не более четырех лет назад;

2) не менее 50% общего объема аудиторных или приравненных к ним часов в рамках ДПП ПП реализуются научно-педагогическими работниками, отвечающими следующим критериям:

– наличие высшего профильного образования в ИТ-сфере и/или, дополнительного профессионального образования в части, касающейся профессиональных компетенций в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения;

– наличие стажа педагогической работы в образовательных организациях высшего образования Российской Федерации и/или стажа практической работы в профильной организации ИТ-отрасли не менее 3 лет.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебный план

Наименование дисциплины	Общая трудо-ем-кость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.		СРС, час.	Текущий контроль*, (шт.)	Промежуточная аттестация
			лекции	прак. занятия, семинары			
1	2	3	4	5	6	7	8
МОДУЛЬ 1 ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ*	54	44	14	30	10	Тест	Зачет
Раздел 1. Основы алгоритмизации	10	6	2	4	4		
Раздел 2. Программирование на языке высокого уровня	44	38	12	26	6		
МОДУЛЬ 1 СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ**	54	44	18	26	10	Тест	Зачет
Раздел 1. Деревянные конструкции	18	14	6	8	4		
Раздел 2. Железобетонные конструкции	18	14	6	8	4		
Раздел 3. Металлические конструкции	18	16	6	10	2		
МОДУЛЬ 2 УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ	36	21	8	13	15	Тест	Зачет
Раздел 4. Разработка и планирование технологического проекта	18	9	4	5	9		
Раздел 5. Информационное моделирование процессов управления проектами	18	12	4	8	6		
МОДУЛЬ 3. ТИМ-МОДЕЛИРОВАНИЕ	180	130	36	94	50	Тест	Зачет
Раздел 6. 2D моделирование в строительстве	42	32	8	24	10		
Раздел 7. 3D моделирование в строительстве (часть 1)	42	32	8	24	10		
Раздел 8. 3D моделирование в строительстве (часть 2)	36	24	8	16	12		
Раздел 9. Проектирование в САПР	60	42	12	30	18		
МОДУЛЬ 4. СТАЖИРОВКА	10	10		10		Отчет	Зачет
Итоговая аттестация	26	10		10	16		
Итого	306	215	58*/ 62**	157*/ 153**	91		

*Изучается слушателями, обучающимися по специальностям и направлениям подготовки не отнесенных к ИТ-сфере.

**Изучается слушателями, обучающимися по специальностям и направлениям подготовки ИТ-сферы.

2.2 Рабочая программа учебных предметов

2.2.1. Учебно-тематический план модуля «Основы алгоритмизации и программирования»

№ п/п	Наименование разделов/тем	Общая трудоемкость, час.	Всего ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.
				лекции	лабораторные работы	практические занятия	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Раздел 1. Основы алгоритмизации	14	8	2		6	6
2	1.1. Понятие алгоритма, его свойства и основные характеристики	2,5	1,5	1		0,5	1
3	1.2. Способы записи алгоритмов	1,5	0,5			0,5	1
4	1.3. Основные виды алгоритмов и способы их представления	6	4	1		3	2
5	Раздел 2. Программирование на языке высокого уровня	44	38	12		26	6
6	2.1. Основные понятия языков программирования.	1	1	1			
7	2.2. Программирование алгоритмов линейной структуры.	6	5	1		4	1
8	2.3. Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры.	7	6	2		4	1
9	2.4. Программирование алгоритмов циклической структуры.	7	6	2		4	1
10	2.5. Одномерные и двумерные массивы.	7	6	2		4	1
11	2.6. Типовые алгоритмы обработки данных.	9	8	2		6	1
12	2.7. Модульный принцип программирования.	7	6	2		4	1
	Итого	54	44	14		30	10

2.2.2. Учебно-тематический план модуля «Строительные конструкции»

№ п/п	Наименование разделов/тем	Общая трудоемкость, час.	Всего ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.
				лекции	лабораторные работы	практические занятия	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Раздел 1. Деревянные конструкции	18	14	6	-	8	4

2	1.1. Деревянные арочные, рамные конструкции и фермы на клеенных стержнях. Особенности конструирования и расчета основных узлов. Типы монтажных стыков и их расчет	5	4	2	-	2	1
3	1.2. Пространственные деревянные конструкции зданий и сооружений	6	5	2	-	3	1
4	1.3. Блочные конструкции. Основные положения по проектированию балочных, арочных и рамных блочных конструкций	7	5	2	-	3	2
5	Раздел 2. Железобетонные конструкции	18	14	6	-	8	4
6	2.1. Основы архитектурно-конструктивного проектирования зданий и их конструкций.	5	4	2	-	2	1
7	2.2. История железобетона Область применения. Классификация бетона. Прочность при различных видах загрузки	6	5	2	-	3	1
8	2.3. Сущность обычных и предварительно напряжённых железобетонных конструкций	7	5	2	-	3	2
9	Раздел 3. Металлические конструкции	18	16	6	-	10	2
10	3.1. Общие сведения о металлических конструкциях (МК)	6	6	2	-	4	0
11	3.2. Область применения МК, классификации МК, требования к МК	6	5	2	-	3	1
12	3.3. Материалы для конструирования металлических конструкций и их узлов	6	5	2	-	3	1
	Итого	54	44	18	-	24	10

2.2.3. Учебно-тематический план модуля «Управление проектами»

№ п/п	Наименование разделов/тем	Общая трудоемкость, час.	Всего ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.
				лекции	лабораторные работы	практические занятия	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Раздел 4. Разработка и планирование технологического проекта	18	9	4		5	9
2	4.1. Введение в технологическое предпринимательство. Формулировка бизнес-идеи	4	2	1		1	2
3	4.2. Потребитель. Ценность продукта	4	2	1		1	2
4	4.3. Разработка продукта. Тестирование гипотез о продукте.	6	3	1		2	3
5	4.4. Маркетинг и продажи продукта. Построение бизнес-модели	4	2	1		1	2
5	Раздел 5. Информационное моделирование процессов управления проектами	18	12	4		8	6
6	5.1. Информационное моделирование управления ресурсами проекта. Процессы управления ресурсами проекта.	5	3	1		2	2

7	5.2. Информационное моделирование управления стоимостью проекта.	8	6	2		4	2
8	5.3. Информационное моделирование рисков проекта, оценка конкурентоспособности	5	3	1		2	2
	Итого	36	21	8		13	15

2.2.4. Учебно-тематический план модуля «ТИМ-моделирование»

№ п/п	Наименование разделов/тем	Общая трудоемкость, час.	Всего ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.
				лекции	лабораторные работы	практические занятия	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Раздел 6. 2D моделирование в строительстве	42	32	8		24	10
2	6.1. Общие сведения о графическом редакторе nanoCAD СПДС. Настройка интерфейса САПР под индивидуальные требования пользователя	0,5	0,5	0,25	-	0,25	
3	6.2. Команды САПР nanoCAD СПДС. Диалоговые окна. Мировая и пользовательские системы координат	1	0,75	0,25	-	0,5	0,25
4	6.3. Режимы рисования. Объектная привязка, объектное отслеживание, выбор объектов	1	0,75	0,25	-	0,5	0,25
5	6.4. Шаблоны, лимиты, форматы единиц. Свойства объектов: слои чертежа, управление слоями, изменение свойств объектов	1	0,75	0,25	-	0,5	0,25
6	6.5. Создание графических объектов, маскировка, Контроль размеров элементов зданий и технических деталей	4	3	1	-	2	1
7	6.6. Редактирование объектов, размеров, текста с помощью управляющих ручек	4	3	1	-	2	1
8	6.7. Нормативные документы для архитектурно-строительного проектирования и разработки документации технических деталей	1,75	1,5	0,5	-	1	0,25
9	6.8. Подготовка САПР nanoCAD СПДС к разработке документации в соответствии с требованиями СПДС, ГОСТ	3	2	1	-	1	1
10	6.9. Разработка модели плана здания, простановка размеров, редактирование размеров, надписи на чертеже; блоки	11	9	1,5	-	7,5	4
11	6.10. Разработка конструктивного разреза здания, условное обозначение материалов, аннотативные штриховки, простановка размеров, надписи	5,5	4	1	-	3	1,5
12	6.11. Рациональные приемы разработки фасада здания, блоки	4	2,5	0,5	-	2	1,5
13	6.12. Компоновка листов с различными масштабами	2,25	1,25	0,25	-	1	1

14	6.13. Печать чертежей в nanoCAD СПДС: настройка печати, размер бумаги, масштаб, предварительный просмотр, печать чертежа	1	0,75	0,25	-	0,5	0,25
15	Раздел 7. 3D моделирование в строительстве (часть 1)	42	32	8	-	24	10
16	7.1. Базовые принципы 3D-моделирования	4	4	3	-	1	-
17	7.1.1. Знакомство с основной механикой работы программы, основные функции.	2	2	1	-	1	-
18	7.1.2. Первичная настройка и навигация в Revit.	2	2	2	-	-	-
19	7.2. Архитектурное моделирование	26	20	8	-	12	6
20	7.2.1. Создание каркаса здания с помощью вкладки Архитектура	20	16	6	-	10	4
21	7.2.2. Оформление планов этажей, планов зонирования на листы	6	4	2	-	2	2
22	7.3. Визуализация в программе Revit. Создание 3D видов и Обхода	4	2	1	-	1	2
23	7.4. Базовые принципы создания семейств.	8	6	2	-	4	2
24	Раздел 8. 3D моделирование в строительстве (часть 2)	36	24	8	-	16	12
25	8.1. Создание генплана участка и котлована. Оформление на листе.	6	4	2	-	2	2
26	8.2. Армирование конструкций.	16	10	5	-	5	6
27	8.2.1. Базовые принципы армирования конструкций. Настройки арматуры.	2	2	1	-	1	-
28	8.2.2. Армирование конструкций.	14	8	4	-	4	6
29	8.3. Работа с металлическими конструкциями.	14			-		4
30	8.3.1. Создание каркаса здания с помощью вкладки Конструкции.	12	8	4	-	4	4
31	8.3.2. Оформление конструкций на листы.	2	2	1	-	1	-
32	Раздел 9. Проектирование в САПР	60	42	12	-	30	18
33	9.1. Введение МКЭ. Возможности. Типы решаемых задач.	4	3	1	-	2	1
34	9.2. Общие настройки. Интерфейс в стиле «Лента». Справка.	4	3	1	-	2	1
35	9.3. Расчет и анализ НДС балочных конструкций. Геометрия. Жесткости. Граничные условия. Нагрузки.	7	4	1	-	3	3
36	9.4. Проверка и подбор сечений балочных элементов.	7	4	1	-	3	3
37	9.5. Расчет и анализ НДС рамных систем. Шарниры. Жесткие вставки.	7	4	1	-	3	3
38	9.6. Проверка и подбор сечений элементов рамы. Конструктивные элементы. Унификация элементов.	7	4	1	-	3	3
39	9.7. Расчет и анализ НДС пространственных систем. Редактирование схемы: копирование, перемещение, удаление.	8	7	2	-	5	1
40	9.8. Работа с загружениями. РСУ и РСН.	8	7	2	-	5	1
41	9.9. Проверка и подбор сечений элементов пространственного каркаса.	8	6	2	-	4	2
	Итого	180	130	36	-	94	50

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Учебная аудитория (г. Томск, пл. Соляная, д. 2 стр. 1, ауд. 209/1)	лекции	Состав оборудования: - комплект стандартной учебной мебели; - компьютер (подключен к сети Интернет и обеспечивает доступ в электронную информационно-образовательную среду университета); - мультимедийный проектор; - настенный экран; - доска.
Компьютерный класс (г. Томск, пл. Соляная, д. 2 стр. 1, ауд. 414/1)	практические занятия; самостоятельная работа	Состав оборудования: - комплект стандартной учебной мебели; - компьютеры (подключены к сети Интернет и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета); - мультимедийный проектор; - настенный экран; - доска. Перечень программного обеспечения: - NanoCad; - Blender; - ПК Лира/ANSYS; - Revit.

3.2 Учебно-методическое обеспечение программы

При осуществлении образовательного процесса применяется мультимедийная демонстрация учебного материала.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса:

1. Научная электронная библиотека e-LIBRARY (электронный ресурс; режим доступа <http://www.elibrary.ru/>);

2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» (электронный ресурс; режим доступа <http://znanium.com/>);

3. Электронно-библиотечная система РУКОНТ (электронный ресурс; режим доступа <https://lib.rucont.ru/>);

4. Система электронного обучения ТГАСУ (<https://ido.tsuab.ru/>);

5. Научно-техническая библиотека ТГАСУ (<https://lib.tsuab.ru/>);

6. Материаловедение: образовательный ресурс (электронный ресурс; режим доступа http://supermetalloved.narod.ru/lectures_materialoved.htm).

7. Документация и база знаний Autodesk Revit на русском языке (электронный ресурс; режим доступа: <http://www.autodesk.ru/adsk/servlet/item?siteID=871736&id=18244468#d2>)

8. Образовательный форум компании LiraLand (<https://www.liraland.ru/>). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.liraland.ru/forum/>, свободный.

9. Информационно образовательная база знаний компании LiraLand (<https://www.liraland.ru/>). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://help.liraland.ru/>, свободный.

10. Образовательный сайт/ Компания ANSYS (<https://www.ansys.com/>). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.spaceclaim.com/en/Support/supportoverview.aspx>, свободный.

11. Информационно образовательный сайт / Компания CADFEM (<https://www.cadfem-cis.ru/>). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.cadfem-cis.ru/knowledge/video-cadfem/>, свободный.

Нормативные документы:

1. ГОСТ Р 10.0.05-2019/ИСО 12006-2:2015
2. ГОСТ Р 57563-2017 «Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений»
3. СП 301.1325800.2017 «Информационное моделирование. Правила организации работ производственно-техническими отделами»

4. СП 328.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели»

5. ISO 704, Terminology work - Principles and methods

6. ISO 1087-1:2000, Terminology work - Vocabulary - Part 1: Theory and application

7. ISO 22745-2:2010, Industrial automation systems and integration - Open technical dictionaries and their applications for master data - Part 2: Vocabulary

8. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации».

9. СП 20.133330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – М.: – 2016. – 80 с.

10. СП 16.13330.2016 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* / Минстрой России // М. 2017. – 148 с.

11. СП 63.13330.2016 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 / Минстрой России // М. 2018. – 143 с.

12. ГОСТ Р 21.101–2021. Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации. – М. : Стандартинформ, 2021. – 55 с.

13. ГОСТ 21.501-2018. СПДС. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – М.: Стандартинформ, 2019. – 54 с.

14. ГОСТ 21.201–2011. Система проектной документации для строительства (СПДС). Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций. – М. : Стандартинформ, 2013. – 20 с.

15. СП 331.1325800.2017. Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах. Москва 2017.

16. СП 333.1325800.2017. Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла. Москва 2017.

17. СП 404.1325800.2018. Информационное моделирование в строительстве. Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования. Москва 2018.

18. ГОСТ Р 57310-2016. Моделирование информационное в строительстве. Руководство по доставке информации. Методология и формат.

19. ГОСТ Р 57311-2016. Моделирование информационное в строительстве. Деятельность управляющего проектом (технического заказчика).

Основная учебная литература:

1. Ланцов, А. Л. Autodesk Revit 2015. Компьютерное проектирование зданий. Учебное пособие / А.Л. Ланцов. - Москва. - 2014. - 664 с.
2. Талапов, В. В. Технология BIM. Суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий. Учебное пособие / В. В. Талапов. - Москва. - 2015. - 410 с.
3. Рид, Ф. Официальный учебный курс Autodesk Revit Architecture. учебное пособие / Ф. Рид. - 2016. - 312 с.
4. Полещук, Н.Н. Путь к nanoCAD. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 365 с.
5. Фрэй, Д. AutoCAD и AutoCAD LT для начинающих / Д. Фрэй ; пер. с англ. – СПб. : БХВ-Петербург, 2004. – 800 с.
6. Электронное учебное пособие «3D-моделирование в программе Blender3D»: В.А. Цветов; Рос.гос. проф.-пед. ун-т, Ин-т инж.-пед. образования, Каф. информ. систем и технологий. – Екатеринбург, 2019. – 72 с.
7. Технологии разработки 3D-моделей. Учебное пособие. – Меженин А.В.\ СПб: Университет ИТМО, 2018 – 100с.
8. Электронное пособие «Уроки в Blender для начинающих: обучение созданию 3d (на примерах)» от Школы дизайна ТОТО: <https://toto-school.ru/raznoe-2/uroki-v-blender-dlya-nachinayushhih-obuchenie-sozdaniyu-3d-na-primerah.html>.
9. Информационные технологии в REVIT. Базовый уровень: Учебно-методическое пособие / Толстов Е.В. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитект.-строит. ун-та, 2015. – 91 с. Режим доступа: https://www.kgasu.ru/upload/iblock/ee5/ump_revit_2015.pdf
10. Перельмутер, А. В. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа [Электронный ресурс] / А. В. Перельмутер, В. И. Сливкер. - М.: ДМК, 2009. - 596 с., ил. Режим доступа из сети ТГАСУ: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=409382>.
11. Сетков, В.И. Строительные конструкции. Расчет и проектирование : Учебник .- 3, испр. и доп. - Москва : ООО " Научно-издательский центр ИФРА-М", 2018 .- 444 с. Режим доступа: <http://virtua.tsuab.ru:8000/cgi-bin/gw/file/view?91699>
12. Волосухин, В.А. Строительные конструкции [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко, Т.Н. Меркулова. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2013. Режим доступа: <http://virtua.tsuab.ru:8000/cgi-bin/gw/file/view?75687>
13. Лычѳев, А.С. Архитектурно-строительные конструкции / Лычѳев А.С. .- Moscow : АСВ, 2009. Режим доступа: <http://virtua.tsuab.ru:8000/cgi-bin/gw/file/view?75246>
14. Цай, Т.Н. Строительные конструкции. Железобетонные констукции / Цай Т.Н., .- 3-е изд., стер. .- Москва : Лань, 2012 .- 464 с. Режим доступа: <http://virtua.tsuab.ru:8000/cgi-bin/gw/file/view?74189>
15. Проектно-сметное дело: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Д.А. Гаврилов. – М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 352 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424144>
16. Гумба, Х.М. Ценообразование и сметное дело в строительстве: учебно-практическое пособие. / Х.М. Гумба, Е.Е. Ермолаев, С.С. Уварова: - Моск. Гос. строит университет – М.: Юрайт, Высшее образование, 2010. – 240 с.
17. Техническое нормирование, оплата труда и проектно-сметное дело в строительстве: Учебник [Электронный ресурс] / И.А. Либерман. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 400 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=145315>
18. Каймин, В.А. Информатика: учебник / В.А. Каймин. - 6-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 285 с. Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=504525>
19. Информационные технологии: Учебное пособие /О.Л. Голицына [и др.]. – М.: ФОРУМ, 2014. – 448 с Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=435900>.
20. Замятин И. В. Программирование на языке python [Электронный ресурс] / Замятин И. В. - Воронеж: ВГУ, 2019. - 33 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/406073>. URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/406073.jpg>
21. Ружников В. А. Программирование на языке высокого уровня Python: учебно-методическое пособие для лабораторных работ [Электронный ресурс] / Ружников В.

А.,Вержаковская М. А. - Самара: ПГУТИ, 2019. - 57 с. Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/223337>. URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/223337.jpg>

22. Гагарина, Л.Г. Введение в архитектуру программного обеспечения: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Л.Г. Гагарина, А.Р. Федоров, П.А. Федоров. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. – 320 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=615207>

23. Жуков Р. А. Язык программирования Python: практикум: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Тульский ф-л. - 1. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 216 с.. Режим доступа: URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=442701>. URL: <https://znanium.ru/cover/2139/2139862.jpg>

24. Информатика и программирование: лабораторный практикум / сост.: С.П. Батуев, П.А. Радченко. - Томск: Изд-во Томского архитектурно-строительного университета, 2016. – 52 с.

25. Программирование: лабораторный практикум / сост.: П.А. Радченко, С.П. Батуев, Э.А. Эшаров. - Томск: Изд-во Томского архитектурно-строительного университета, 2016. – 67 с.

4 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы включает текущую, промежуточную и итоговую аттестацию слушателей.

Оценочными средствами текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения модулей являются:

1. Темы и вопросы для обсуждения по лекционным разделам дисциплин;
2. Тестовые задания;
3. Практические задания;
4. Тестовые задания к зачёту для контроля знаний по модулю.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций:

1. Процедура зачета.

Зачтено	Выставляется слушателю в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.
Не зачтено	Выставляется слушателю в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

2. Процедура итоговой аттестации.

Целью итоговой аттестации является определение соответствия освоения обучающимися программы профессиональной переподготовки «Информационное моделирование зданий и сооружений».

При прохождении итоговой аттестации решаются следующие задачи:

– устанавливается уровень освоения выпускниками компетенций, установленных программой профессиональной переподготовки;

– оценивается степень готовности выпускников к выполнению задач профессиональной деятельности.

Итоговая аттестация проводится в формате демонстрационного экзамена в форме защиты проекта. Итоговая аттестация осуществляется аттестационными комиссиями (АК). Итоговая аттестация включает в себя:

1. Нормоконтроль итогового проекта обучающихся;
2. Защиту обучающимися итогового проекта на заседании АК;
3. Рассмотрение апелляционной комиссией апелляций обучающихся.

Оценивание уровня освоения компетенций обучающегося и его готовности к выполнению задач профессиональной деятельности производится АК на основе выполненной им итогового проекта, характеризующей объём полученных им знаний, навыков, умений и опыта профессиональной деятельности.

Для оценивания используются следующие документы:

– графические и/или презентационные материалы итогового проекта.

В качестве показателей и критериев оценивания компетенций используются:

- качество решения поставленной задачи;
- качество оформления итогового проекта;
- личностные качества, проявленные при работе над итоговым проектом;
- профессиональные и личностные качества, проявленные при защите итогового проекта.

Используется четырёх балльная шкала оценивания освоения компетенций, при этом оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение квалификационного испытания.

Итоговая аттестация по модулям программы профессиональной переподготовки:

1) Промежуточная аттестация по модулю «Основы алгоритмизации и программирования»

Перечень тестовых заданий:

1) Совокупность команд, которые понимает и может выполнить исполнитель - это ...

- а) программа
- б) система команд
- в) среда обитания
- г) алгоритм

2) Алгоритм, исполнителем которого является компьютер - это...

- а) система команд
- б) алгоритм
- в) программа
- г) команда

3) Ниже приводятся названия документов. Какие из них являются алгоритмами?

- а) инструкция по сборке шкафа
- б) каталог книг в библиотеке
- в) программа телепередач
- г) рецепт приготовления клея

4) Объект, который выполняет команды алгоритма - это...

- а) работник
- б) исполнитель
- в) система команд
- г) помощник

5) Что обозначает блок



- а) выполнение действия
- б) ввод/вывод данных
- в) начало/конец алгоритма
- г) проверка условия

6) Алгоритм, который выполняется последовательно, в порядке записи команд - это ...

- а) циклический алгоритм
- б) последовательный алгоритм
- в) алгоритм с ветвлением
- г) линейный алгоритм

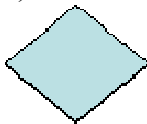
7) Алгоритм, в котором в зависимости от выполнения некоторых условий выполняются разные действия - это ...

- а) линейный алгоритм
- б) циклический алгоритм
- в) последовательный алгоритм
- г) алгоритм с ветвлением

8) Последовательность команд, выполнение которых приведет к решению поставленной задачи - это...

- а) алгоритм
- б) система команд
- в) команда
- г) программа

9) Что обозначает блок



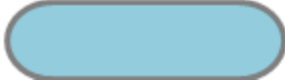
- а) проверка условия
- б) начало/конец алгоритма
- в) ввод/вывод данных
- г) выполнение действия

10) Что обозначает блок



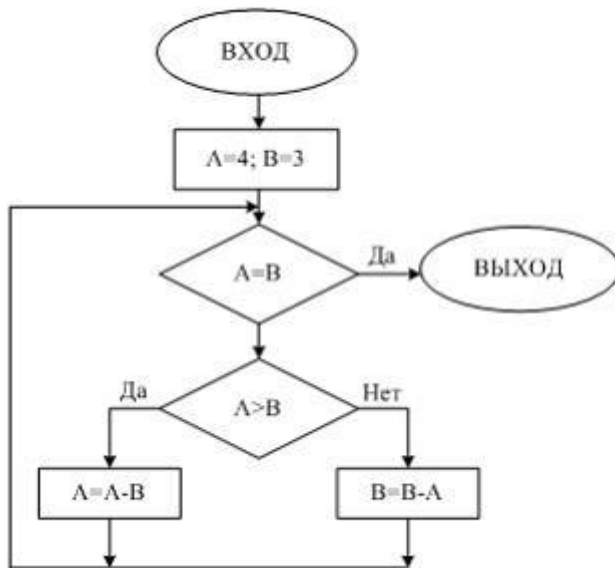
- а) проверка условия
- б) начало/конец алгоритма
- в) ввод/вывод данных
- г) выполнение действия

11) Что обозначает блок



- а) проверка условия
- б) начало/конец алгоритма
- в) ввод/вывод данных
- г) выполнение действия

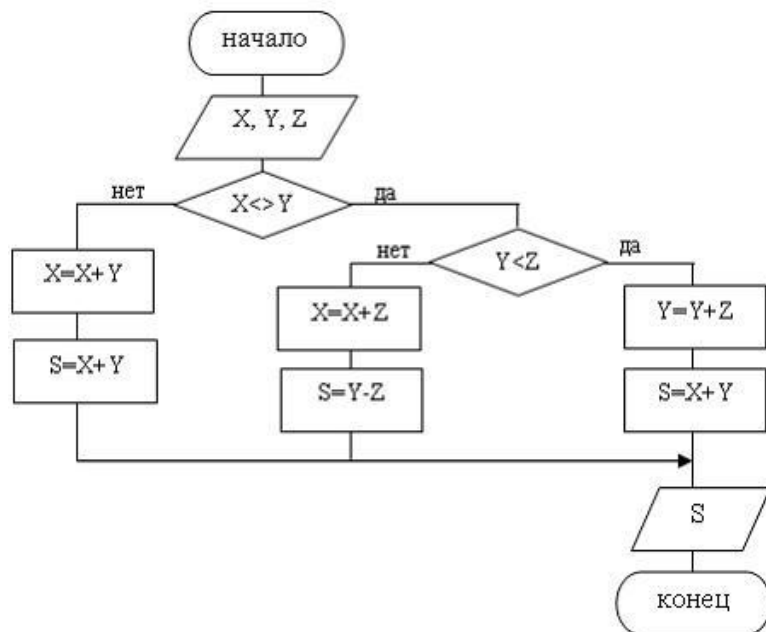
12) В результате работы блок-схемы алгоритма



A и **B** примут значения ...

- а) $A=1, B=1$
 - б) $A=0, B=0$
 - в) $A=3, B=3$
 - г) $A=4, B=3$
- 13) К свойствам алгоритма относятся...
- а) дискретность, детерминированность
 - б) непрерывность, неопределенность
 - в) непрерывность, уникальность
 - г) стохастичность, уникальность

14) Вычисленное по блок-схеме



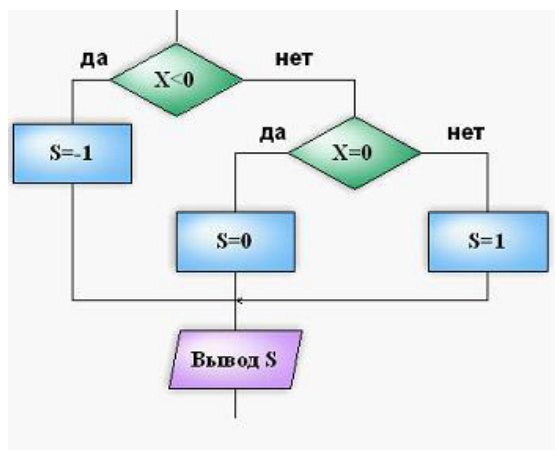
значение переменной S для входных данных X=1, Y=2, Z=3 равно...

- а) 3
- б) 5
- в) -1
- г) 6

15) Средством записи алгоритма не являются...

- а) блок-схемы
- б) псевдокоды
- в) языки программирования
- г) трансляторы

16) Результатом выполнения алгоритма, представленного фрагментом блок-схемы, для значения переменной X=14, будет следующая величина:...



- а) S=-1
- б) S=0
- в) S=14
- г) S=1

17) В программе, вычисляющей произведение отрицательных чисел из N введенных с клавиатуры,

```
ввод N
P:=1
нц для i от 1 до N
  ввод a
  если 
  то P:=P*a
все
кц
вывод P
```

необходимо вставить условие...

- а) $a=1$
- б) $a>0$
- в) $a<0$
- г) $a<N$

18) Фрагмент программы:

```
S:=0
нц для i от 1 до 10
  ввод a
  S:=S+a
кц
S:=S/10
вывод S
```

выводит...

- а) остаток от деления на 10 заданного числа
- б) среднее из десяти чисел, введенных с клавиатуры
- в) сумму десяти чисел, введенных с клавиатуры
- г) долю последнего числа из десяти, введенных с клавиатуры

19) В результате выполнения алгоритма

```
алг «Вывод чисел»
нц для i:=2 до 6
  вывод i
кц
```

будут выведены числа...

- а) 1, 2, 3, 4, 5
- б) 1, 3, 5
- в) 2, 3, 4, 5, 6
- г) 2, 4, 6

20) В результате выполнения алгоритма

алг «Вычисление значения переменной k»

k := 0

нц для i:=2 до 6

 k := k + 1

кц

вывод k

значение переменной k будет равно числу ...

- а) 6
- б) 5
- в) 20
- г) 4

21) Если задан фрагмент алгоритма

пока a <> b

нц если a > b

 то a = a - b

 иначе b = b - a

все

кц

напечатать a,

то при заданных начальных условиях a = 375; b = 425 после выполнения алгоритма переменная a примет значение ...

- а) 375
- б) 25
- в) 0
- г) 50

22) Результатом компиляции программы на языке высокого уровня является...

- а) объектный файл
- б) исходный текст программы на языке высокого уровня
- в) командный файл
- г) дисплейный файл

23) Транслятор, который осуществляет перевод исходной программы в эквивалентную ей результирующую программу на языке машинных команд, называется...

- а) компилятором
- б) ассемблером
- в) машинным кодом
- г) интерпретатором

24) Исходными данными работы транслятора является...

- а) текст программы в машинных кодах
- б) комментарий к программе
- в) сообщение об обнаруженных в программе ошибках
- г) текст программы на языке программирования высокого уровня

25) Непосредственное покомандное выполнение исходной программы на языке высокого уровня происходит в процессе ...

- а) компиляции
- б) интерпретации

- в) транзакции
- г) идентификации

26) На этапе отладки программы...

- а) выполняется анализ физических характеристик
- б) строится математическая модель решаемой задачи
- в) определяется состав входных данных
- г) проверяется корректность работы программы

27) Обнаруженное при отладке программы нарушение формы записи программы приводит к сообщению о(б) _____ ошибке.

- а) грамматической
- б) орфографической
- в) тематической
- г) синтаксической

28) При разработке программного продукта описание последовательности действий, ведущих к решению поставленной задачи относится к этапу _____ .

- а) анализа и формализованного описания задачи
- б) выбора метода решения задачи
- в) разработки алгоритма
- г) кодирования программы

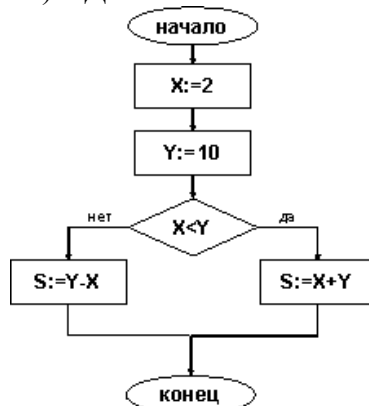
29) Первым этапом решения задачи на компьютере является...

- а) отладка
- б) тестирование
- в) постановка задачи
- г) разработка алгоритма

30) К критериям качества программы можно отнести...

- а) последовательность, цикличность, альтернативность
- б) правильность, понятность, гибкость, эффективность
- в) актуальность, достоверность, полноту, адекватность
- г) массовость, дискретность, определенность, результативность

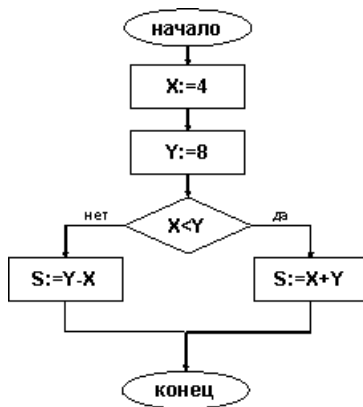
31) Дана блок-схема:



Тогда значение переменной S равно ...

- а) 8
- б) 12
- в) -8
- г) 13

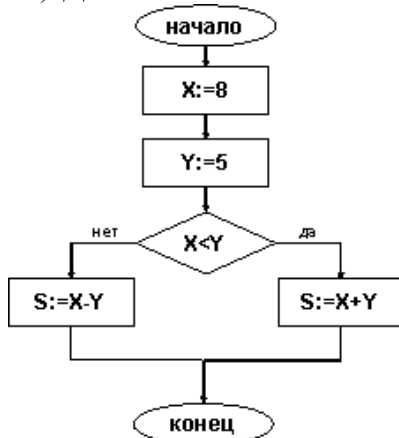
32) Дана блок-схема:



Тогда значение переменной S равно ...

- а) 12
- б) 4
- в) -4
- г) 10

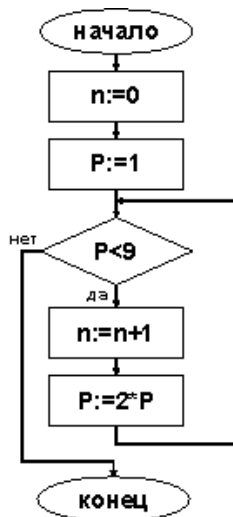
33) Дана блок-схема:



Тогда значение переменной S равно ...

- а) 3
- б) -3
- в) 13
- г) 4

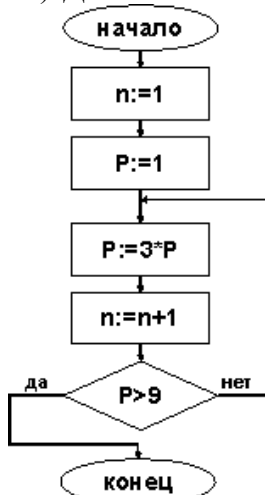
34) Дана блок-схема:



Тогда значение переменной n будет равно ...

- а) 5
- б) 0
- в) 4
- г) 15

35) Дана блок-схема:



Тогда значение переменной n будет равно ...

- а) 5
- б) 4
- в) 3
- г) 2

36) Что выведет следующий код `print('1', '2', '3', '4', sep='*')`?

- а) 1234
- б) 1*2*3*4
- в) 1 2 3 4
- г) 24

37) Выберите верные строки кода.

- а) `print("раз", "два", "три")`
- б) `print('Python', 'is the best', '!!')`
- в) `print("10", '100', '1000')`

г) `print("Python", , "is the best")`

38) Какая из указанных строк считывает целое число в переменную n?

- а) `n = input()`
- б) `n = integer(input())`
- в) `n = number(input())`
- г) `n = int(input())`
- д) `n = str(input())`

39) Выберите верные утверждения.

- а) Имя переменной может начинаться с символа подчёркивания (`_`)
- б) Имя переменной не может начинаться с цифры
- в) Имя переменной не может оканчиваться цифрой
- г) Имя переменной не может совпадать с ключевым (зарезервированным) словом

40) Какое число выведет следующий код?

```
s = 13
k = -5
d = s + 2
s = d
k = 2 * s
print(s + k + d)
```

41) Какое число выведет следующий код?

```
a = 17 // (23 % 7)
b = 34 % a * 5 - 29 % 4 * 3
print(a * b)
```

42) Установите соответствие между функциями и их значениями, если $x = 1.69$.

- 1. 1
- 2. 1.69
- 3. 2
- 4. 1.3

- `int(x)`
- `abs(x)`
- `round(x)`
- `sqrt(x)`

43) Сопоставьте значения данных и их типы.

- 1. `int`
- 2. `float`

- 2
- $3 + 2$
- $4/2$
- -10
- $0.2e+01$
- 0

44) Функция `abs(x)` вернула значение 4. Укажите возможные значения x.

- а) 2
- б) 4
- в) 16

г) -4

45) Как называются алгоритмы, в которых команды выполняются последовательно в том порядке, в котором они записаны?

- а) Линейные
- б) Циклические
- в) Разветвляющиеся
- г) Рекурсивные

46) Требуется написать программу нахождения суммы цифр двухзначного числа. Какая из строк выполнит эту задачу?

- а) $b = a // 10 + a \% 10$
- б) $s = x * 10 + x / 10$
- в) `if a + b > 0:`
- г) `print (x + y)`
- д)

47) Чему будет равна переменная «с» после выполнения этой программы:

```
a = 20
b = 3
b = a // b
c = a % (b + 1)
```

48) В алгоритме используются целочисленные переменные a и b.

Определите значение переменной a после исполнения алгоритма:

```
a = 6
b = 2
b = a / 2 * b
a = 2 * a + 3 * b
```

- 30.0
- 30
- 3
- 300

49) В алгоритме используются целочисленные переменные a и b.

Определите значение переменной a после исполнения алгоритма:

```
a = 6
b = 2
b = a // 2 // b
a = 2 ** a + 3 ** b
```

50) В алгоритме используются целочисленные переменные a и b.

Определите значение переменной a после исполнения алгоритма:

```
a = (7 - 5) * 4
b = a % 3 + 15
a = b // 4 + 3
```

51) Какой фрагмент программы позволяет записывать в переменную M максимальное из двух значений переменных c и d?

- а) `IF c>d: M=c else: M=d`
- б) `M=max(c,d)`
- в) `IF c>d: M=d`

52) Установите соответствие следующих высказываний:

1. меньше или равно
2. больше или равно
3. равно
4. не равно

- <=
- >=
- ==
- !=

53) При выполнении сложного логического выражения действия выполняются в следующем порядке:

- а) операции отношения
- б) операции not
- в) операции and
- г) операции or

54) Указать результат работы следующей программы:

```
n=int(input())
```

```
k=0
```

```
while n>0:
```

```
    n=n//10
```

```
    k+=1
```

```
print(k)
```

- а) количество цифр заданного числа
- б) целые остатки от деления

55) Указать n при котором в результате работы программы 5 раз будет выведено "Добрый день":

```
n=int(input())
```

```
k=0
```

```
while k<=n:
```

```
    print ("Добрый день")
```

```
    k+=1
```

- а) 5
- б) количество "Добрый день"
- в) 4
- г) нет ответа

56) Какая из программ позволяет вычислять степень числа 3?

- а) t=1 while t<=5: print (3**t) t+=1
- б) for m in range (1,6): print (3**m)
- в) for m in range (1,6,-1): print (3**m)

57) Указать правильные высказывания:

- а) Вложенный цикл - это цикл, находящийся в теле другого цикла.
- б) Для организации циклов с заданным числом повторений нужно использовать переменную-счетчик.
- в) В языке Питон используется 3 вида циклов.

58) Ниже записана программа. Получив на вход число x , эта программа печатает два числа. Укажите наименьшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 10.

```
x = int(input())
k = 0; p = 1
while x > 0:
    k = k + 1
    p = p * (x % 10)
    x = x // 10
print(k, p)
```

59) Ниже записана программа. Получив на вход число x , эта программа печатает два числа. Укажите наибольшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 6.

```
x = int(input())
k = 0; n = 0
while x > 0:
    k = k + 1
    if x % 2 == 1:
        n = n + x % 10
    x = x // 10
print(k, n)
```

60) Ниже записана программа. Получив на вход число x , эта программа печатает два числа. Укажите наименьшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 6.

```
x = int(input())
k = 0; p = 0
while x > 4:
    k = k + 1
    if p < x % 10:
        p = x % 10;
    x = x // 10
print(k, p)
```

2) Промежуточная аттестация по модулю «Строительные конструкции».

Перечень тестовых заданий:

1. Какие конструкции из древесины дороже?

А. Конструкции, выполненные из тесаных досок.

В. Строительные конструкции, выполненные из пиломатериалов.

С. Конструкции из необрезных досок.

2. Почему деревянные конструкции в основном изготавливаются из древесины хвойных пород?

А. Деревянные конструкции изготавливают из древесины хвойных пород потому, что древесина хвойных пород менее подвержена гниению, чем древесина лиственных пород.

В. Деревянные конструкции изготавливают из древесины хвойных пород потому, что древесина хвойных пород дешевле, чем лиственных.

С. Деревянные конструкции изготавливают из древесины хвойных пород потому, что прочность древесины хвойных пород выше, чем лиственных пород.

3. Прочностные характеристики древесины определяют испытанием стандартных образцов. Наличие пороков в древесине (сучки и косослой) снижает её прочность. При каком виде, напряженно-деформированного состояния влияние пороков сказывается больше?

- А. Пороки древесины одинаково сказываются на прочности при растяжении и сжатии.
- В. Пороки древесины больше сказываются на прочности при растяжении, чем при сжатии.
- С. Пороки древесины больше влияют на прочность при сжатии, чем при растяжении.

4. При нагревании объем древесины увеличивается. Одинаково ли линейное расширение древесины вдоль и поперек волокон?

- А. Линейное расширение древесины вдоль волокон больше, чем поперек.
- В. Линейное расширение древесины вдоль волокон меньше, чем поперек.
- С. Линейное расширение древесины при нагревании одинаково вдоль и поперек волокон.

5. Как при проектировании деревянных конструкций учитываются напряжения, действующие вдоль волокон и возникающие от изменения температуры эксплуатации?

- А. При проектировании ДК температурные напряжения, действующие вдоль волокон, не учитываются.
- В. При проектировании ДК температурные напряжения, действующие вдоль волокон, учитываются введением коэффициента условий работы к расчетному сопротивлению древесины.
- С. При проектировании ДК температурные напряжения, действующие вдоль волокон, учитываются введением коэффициента запаса к нагрузкам.

6. Расчет строительных конструкций выполняется по двум группам предельных состояний. Что происходит с конструкцией при достижении предельного состояния первой группы?

- Г. Конструкция разрушается.
- В. В конструкции возникают недопустимые деформации.
- С. Конструкция не отвечает требованиям эксплуатации.

7. Условия эксплуатации конструкции, такие как, температурно - влажностный режим, сказываются на прочности древесины. Как учитывается этот фактор при расчете ДК?

- А. Влияние условий эксплуатации на прочность древесины учитывают умножением эксплуатационных нагрузок на коэффициенты условий работы.
- В. В СНИПе приводятся расчетные сопротивления древесины для разных условий эксплуатации.
- С. Влияние условий эксплуатации на прочность древесины учитывают введением коэффициентов условий работы к расчетному сопротивлению.

8. При каких видах напряженно-деформированного состояния расчетные сопротивления древесины одинаковы?

- А. При растяжении и сжатии вдоль волокон расчетные сопротивления древесины равны.
- В. При изгибе и растяжении вдоль волокон расчетные сопротивления древесины равны.
- С. При сжатии, смятии и изгибе вдоль волокон расчетные сопротивления древесины равны.

9. Какая площадь поперечного сечения центрально-растянутого элемента, имеющего ослабления, учитывается в расчете по прочности?

- А. Площадь поперечного сечения нетто, равная разности площади брутто ($b \cdot h$) и площади ослаблений в этом сечении.

В. Расчетная площадь поперечного сечения, зависящая от соотношения площади брутто и площади ослабления.

С. Площадь сечения нетто, равная разности площади брутто и площади всех ослаблений, попавших на длину 20 см.

10. Обязательна ли проверка устойчивости центрально-сжатого элемента?

А. Проверку центрально-сжатого элемента на устойчивость выполнять необязательно.

В. Центрально-сжатые элементы всегда должны проверяться на устойчивость в двух плоскостях.

11. Конструкции и конструктивные элементы, работающие в основном на поперечный изгиб:

А. Балки

В. Фермы

С. резервуары;

Д. решетки.

12. Какое сечение балок наиболее часто встречается

А. коробчатое, двутавровое;

В. швеллер, уголок;

С. трубчатое, листовое;

Д. уголок, труба:

13. К оболочковым конструкциям относятся:

А. рамы;

В. фермы;

С. резервуары;

Д. решетки;

14. Жестко соединенные между собой балки образуют:

А. Колонны;

В. Рамы;

С. Решетки;

Д. Фермы.

15. Метод сборки, при котором вначале собирают всю конструкцию, а затем ее сваривают:

А. Метод оптимальной сборки;

В. Метод рациональной сборки;

С. Метод общей сборки

Д. Метод узловой сборки

16. Строительные конструкции и основания рассчитываются на нагрузки и воздействия по:

А. допускаемым напряжениям

В. методу предельных состояний

С. разрушающим нагрузкам

Д. потери устойчивости

17. Установленная нормами нагрузка, гарантирующая нормальную эксплуатацию конструкции, называется:

А. правильной

В. нормальной

- C. нормативной
- D. расчетной

18. Нагрузка, равная по величине произведению нормативной нагрузки на коэффициент надежности по нагрузке γ_f , называется:

- A. исходной
- B. расчетной
- C. окончательной
- D. нормативной

19. Отклонение от нормативного значения нагрузки в ту или иную сторону учитывает коэффициент надёжности по:

- A. нагрузке γ_f
- B. материалу γ_i
- C. назначению γ_c
- D. по форме

20. Что может служить критерием образования нормальных трещин в бетоне, если неупругие деформации не учитываются:

- A. Величина максимальных растягивающих напряжений в бетоне;
- B. допускаются трещины любой ориентации и длины;
- C. не допускаются
- D. допускаются:

21. Из каких элементов состоит тавровое сечение:

- A. Из ребра и стенки
- B. Из полки и ребра
- C. Из плиты и полки
- D. Из плиты и арки

22. Чему равно напряжение в арматуре A_s (более удаленной от внешней сжимающей силы) при 2 случае внецентренного сжатия (малые эксцентриситеты), если $\xi = 1$:

- A. $-R$ (сжатие);
- B. R (растяжение);
- C. $0.5R$ (растяжение);
- D. $0.5R$ (сжатие);

23. Какое из перечисленных утверждений не подходит для формулировки понятия «железобетон»:

- A. Железобетон – это комплексный конструктивный материал, в котором бетон и арматура деформируются под нагрузкой как единое монолитное целое.
- B. Железобетон – это армированный композитный материал
- C. Железобетон – это искусственно созданный камень, в состав которого входит бетон и арматурная сталь.
- D. нет правильного ответа:

24. К предельным состояниям первой группы относятся

- A. недопустимые деформации конструкций
- B. образование или раскрытие трещин
- C. потеря устойчивости формы, положения, разрушения любого характера
- D. потеря устойчивости

25. К предельным состояниям второй группы относятся

A. недопустимые деформации конструкций в результате прогиба, образования или раскрытия трещин

B. разрушения любого характера

C. общая потеря устойчивости формы

D. разрушения любого характера

3) Промежуточная аттестация по дисциплине «Управление проектами».

Перечень тестовых заданий:

1. Проект отличается от процессной деятельности тем, что ...

a) проект является непрерывной деятельностью, а процесс – единоразовым мероприятием;

b) проект поддерживает неизменность организации, а процессы способствуют ее изменению;

c) процессы в организации цикличны, они повторяются, а проект – уникален, он всегда имеет дату начала и окончания;

d) процессы в организации регламентируются документально, проекты не требуют документального оформления.

2. Проект – это ...

a) инженерная, техническая, организационно-правовая документация по реализации запланированного мероприятия;

b) ограниченное по времени, целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, с ограничениями расходования средств и со специфической организацией;

c) группа элементов (включающих как людей, так и технические элементы), организованных таким образом, что они в состоянии действовать как единое целое в целях достижения, поставленных перед ними целей;

d) совокупность работ, продуктов и услуг, производство которых должно быть обеспечено с целью достижения поставленной цели.

3. Наибольшее влияние на проект оказывают ...

a) экономические и правовые факторы;

b) экологические факторы и инфраструктура;

c) культурно-социальные факторы;

d) политические и экономические факторы.

4. Участники проекта – это ...

a) физические лица и организации, которые непосредственно вовлечены в проект или чьи интересы могут быть затронуты при осуществлении проекта;

b) конечные потребители результатов проекта;

c) команда, управляющая проектом;

d) заказчик, инвестор, менеджер проекта и команда проекта.

5. Инновационные проекты отличаются ...

a) высокой степенью неопределенности и рисков;

b) целью проекта является получение прибыли на вложенные средства;

c) необходимостью использовать функциональные организационные структуры;

d) большим объемом проектной документации.

6. Ключевое преимущество управления проектами

- a) экономия времени и ресурсов на реализацию проекта за счет применения эффективных методов, технологий и инструментов управления;
- b) возможность с помощью инструментов планирования смоделировать детально и формализовать реализацию проекта;
- c) возможность осуществить объективную оценку экономической эффективности инвестиционного проекта;
- d) формирование эффективной команды по реализации поставленной цели.

7. Веха – это ...

- a) набор логически взаимосвязанных работ проекта, в процессе завершения которых достигается один из основных результатов проекта;
- b) полный набор последовательных работ проекта;
- c) ключевое событие проекта, используемое для осуществления контроля над ходом его реализации.

8. Цель проекта – это ...

- a) желаемый результат деятельности, достигаемый в итоге успешного осуществления проекта в заданных условиях его выполнения;
- b) направления и основные принципы осуществления проекта;
- c) получение прибыли;
- d) причина существования проекта.

9. Календарный план – это ...

- a) документ, устанавливающий полный перечень работ проекта, их взаимосвязь, последовательность и сроки выполнения, продолжительности, а также исполнителей и ресурсы, необходимые для выполнения работ проекта;
- b) сетевая диаграмма;
- c) план по созданию календаря;
- d) документ, устанавливающий основные ресурсные ограничения проекта.

10. Планирование проекта – это ...

- a) непрерывный процесс определения наилучшего способа действий для достижения поставленных целей проекта с учетом складывающейся обстановки;
- b) разовое мероприятие по созданию сводного плана проекта;
- c) это стадия процесса управления проектом, результатом которой является санкционирование начала проекта.

11. Реализация проекта – это:

- a) создание условий, требующихся для выполнения проекта за нормативный период;
- b) наблюдение, регулирование и анализ прогресса проекта;
- c) комплексное выполнение всех описанных в проекте действий, которые направлены на достижение его целей.

12. Что включают в себя процессы организации и проведения контроля качества проекта?

- a) проверку соответствия уже полученных результатов заданным требованиям
- b) составление перечня недоработок и отклонений
- c) промежуточный и итоговый контроль качества с составлением отчетов

13. Метод освоенного объема дает возможность:

- a) освоить минимальный бюджет проекта;

- b) выявить, отстает или опережает реализация проекта в соответствии с графиком, а также подсчитать перерасход или экономию проектного бюджета;
- c) скорректировать сроки выполнения отдельных процессов проекта.

14. Какая часть ресурсов расходуется на начальном этапе реализации проекта?

- a) 9-15 %;
- b) 15-30 %;
- c) до 45 %.

15. Какие факторы сильнее всего влияют на реализацию проекта?

- a) экономические и социальные;
- b) экономические и организационные;
- c) экономические и правовые.

16. Инициация проекта является стадией в процессе управления проектом, по итогам которой:

- a) объявляется окончание выполнения проекта;
- b) санкционируется начало проекта;
- c) утверждается укрупненный проектный план.

17. Что такое предметная область проекта?

- a) объемы проектных работ и их содержание, совокупность товаров и услуг, производство (выполнение) которых необходимо обеспечить как результат выполнения проекта;
- b) направления и принципы реализации проекта;
- c) причины, по которым был создан проект.

18. Для чего предназначен метод критического пути?

- a) для определения сроков выполнения некоторых процессов проекта
- b) для определения возможных рисков
- c) для оптимизации в сторону сокращения сроков реализации проекта

19. Структурная декомпозиция проекта – это:

- a) наглядное изображение в виде графиков и схем всей иерархической структуры работ проекта;
- b) структура организации и делегирования полномочий команды, реализующей проект;
- c) график поступления и расходования необходимых для реализации проекта ресурсов.

20. Какие факторы необходимо учитывать в процессе принятия решения о реализации инвестиционного проекта?

- a) инфляцию и политическую ситуацию в стране;
- b) инфляцию, уровень безработицы и альтернативные варианты инвестирования;
- c) инфляцию, риски, альтернативные варианты инвестирования.

21. Как называется временной промежуток между началом реализации и окончанием проекта?

- a) стадия проекта;
- b) жизненный цикл проекта;
- c) результат проекта.

22. Проект, который имеет лишь одного постоянного сотрудника – управляющего проектом, является ... матричной структурой.

- a) единичной;
- b) ординарной;
- c) слабой.

23. Как называется скидка, содействующая рекламе проекта?

- a) стимулирующая;
- b) проектная;
- c) маркетинговая.

24. Два инструмента, содействующих менеджеру проекта в организации команды, способной работать в соответствии с целями и задачи проекта – это структурная схема организации и....

- a) укрупненный график;
- b) матрица ответственности;
- c) должностная инструкция.

25. Три способа финансирования проектов: самофинансирование, использование заемных и ... средств.

- a) привлекаемых;
- b) государственных;
- c) спонсорских.

26. Как называется временное добровольное объединение участников проекта, основанное на взаимном соглашении и направленное на осуществление прибыльного, но капиталоемкого проекта?

- a) консолидация;
- b) консорциум;
- c) интеграция.

27. Завершающая фаза жизненного цикла проекта состоит из приемочных испытаний и ...

- a) контрольных исправлений;
- b) опытной эксплуатации;
- c) модернизации.

28. Как называются денежные потоки, которые поступают от каждого участника реализуемого проекта?

- a) притоки;
- b) активы;
- c) вклады.

29. Анализ соотношения между совокупным доходом и совокупными издержками с целью определения прибыльности при различных уровнях производства – это:

- a) анализ безубыточности;
- b) анализ возможностей производства и сбыта;
- c) анализ деятельности предприятия;
- d) анализ среды.

30. Анализ финансовой устойчивости ориентирован на:

- a) выработку политики увеличения и рационального распределения прибыли;
- b) определение политики предприятия в расширении производства;
- c) оценку надежности предприятия с точки зрения его платежеспособности;

d) формирование политики в области ценных бумаг.

31. В чем состоит основная цель разработки инвестиционного проекта

- a) выбор оптимального варианта технического перевооружения предприятия;
- b) обоснование технической возможности и целесообразности создания объекта предпринимательской деятельности;
- c) получение прибыли при вложении капитала в объект предпринимательской деятельности;
- d) проведение финансового оздоровления.

32. Емкость рынка – это:

- a) объем реализованных на рынке товаров (услуг) в течение определенного периода времени;
- b) территория, на которой происходит реализация товаров (услуг) предприятия;
- c) удельный вес продукции предприятия в совокупном объеме продаж товаров (услуг) на данном рынке;
- d) все ответы верны.

33. Если фирма рискует тем, что в худшем случае произойдет покрытие всех затрат, а в лучшем – получит прибыль намного меньше расчетного уровня – эта область риска называется как:

- a) критического;
- b) минимального;
- c) недопустимого;
- d) повышенного.

34. Инвестиции могут осуществляться в форме (укажите не менее 2-х вариантов ответов):

- a) денежных средств;
- b) зданий, сооружений, машин, оборудования и другого имущества;
- c) информационной поддержки нематериальных активов, оцениваемых денежным эквивалентом.

35. Источниками инвестиций являются:

- a) ассигнование из бюджетов различных уровней, фондов поддержки предпринимательства;
- b) иностранные инвестиции в форме финансового или иного участия в уставном капитале и в форме прямых вложений;
- c) различные формы заемных средств;
- d) собственные финансовые средства, иные виды активов (основные фонды, земельные участки, промышленная собственность и т. п.) и привлеченные средства;
- e) все варианты верны.

36. Коэффициент ликвидности показывает:

- a) активность использования собственного капитала;
- b) доходность фирмы;
- c) платежеспособность фирмы;
- d) эффективность использования долга.

37. Коэффициент маневренности собственных средств показывает:

- a) долю долгосрочных займов привлеченных для финансирования активов предприятия;

- b) интенсивность высвобождения иммобилизованных в основных средствах и материальных активах средств;
- c) сколько заемных средств привлекло предприятие на 1 руб. вложенных в активы собственных средств;
- d) степень гибкости использования собственных средств предприятия.

38. Назначение бизнес-плана состоит в следующем:

- a) изучить перспективы развития будущего рынка сбыта;
- b) обнаружить возможные опасности;
- c) определить критерии и показатели оценки бизнеса;
- d) оценить затраты для изготовления и сбыта продукции;
- e) верны все варианты.

39. Наука об обеспечении безопасности данных называется:

- a) брендинг;
- b) криптография;
- c) маркетинг;
- d) сегментация.

40. Поток реальных денег представляет собой:

- a) разность между притоком и оттоком денежных средств от инвестиционной и операционной деятельности на каждом шаге расчета;
- b) разность между притоком и оттоком денежных средств от инвестиционной, производственной и финансовой деятельности на каждом шаге расчета;
- c) чистый дисконтированный доход;
- d) чистый поток реальных денег на стадии ликвидации объекта.

41. При оценке стоимости предприятия и его элементов используются следующие подходы:

- a) затратный;
- b) затратный, аналоговый, доходный;
- c) индексный;
- d) ресурсно-технологический.

42. Риск - это:

- a) вероятность возникновения условий, приводящих к негативным последствиям неполнота и неточность информации об условиях деятельности предприятия, реализации проекта;
- b) нижний уровень доходности инвестиционных затрат;
- c) обобщающий термин для группы рисков, возникающий на разных этапах кругооборота капитала в результате действий конкурентов;
- d) процесс выравнивания монетарным путем напряженности, возникшей в какой-либо социально-экономической среде.

4) Промежуточная аттестация по модулю «ТИМ-моделирование».

Перечень тестовых заданий:

1. *Какой из следующих инструментов NanoCAD HE используется для создания геометрии?*

- a) Линия
- b) Прямоугольник
- c) Сфера

- d) Круг
2. *Какой из следующих способов можно использовать для создания копии объекта в NanoCAD?*
- a) Перетаскивание объекта с нажатой клавишей Ctrl
 - b) Использование команды "Копировать"
 - c) Использование команды "Зеркало"
 - d) Все вышеперечисленные способы
3. *Какой из следующих инструментов NanoCAD используется для изменения цвета объекта?*
- a) "Свойства"
 - b) "Заливка"
 - c) "Цвет"
 - d) "Штриховка"
4. *Какой из следующих инструментов NanoCAD используется для создания сложной геометрии с помощью кривых?*
- a) "Дуга"
 - b) "Сплайн"
 - c) "Эллипс"
 - d) "Полилиния"
5. *Какой из следующих форматов файлов поддерживает NanoCAD для экспорта 2D-чертежей?*
- a) DXF
 - b) DWG
 - c) PDF
 - d) Все вышеперечисленные форматы
6. *Как можно добавить текст на чертеж в NanoCAD?*
- a) Использовать команду "Текст"
 - b) Использовать команду "Надпись"
 - c) Использовать команду "Штамп"
 - d) Все вышеперечисленные способы
7. *Как можно сделать объект невидимым в NanoCAD?*
- a) Удалить объект
 - b) Изменить цвет объекта на белый
 - c) Изменить свойство объекта "Видимость" на "Невидимый"
 - d) Скрыть слой, на котором находится объект
8. *Какой инструмент NanoCAD используется для создания отверстий в объектах?*
- a) "Вырезать"
 - b) "Обрезать"
 - c) "Срезать"
 - d) "Удалить"
9. *Как можно изменить толщину линии в NanoCAD?*
- a) Использовать команду "Толщина"
 - b) Использовать команду "Штрих"
 - c) Изменить параметры в панели "Свойства"

- d) Использовать команду "Размер"
10. Как можно закрыть открытый контур в NanoCAD?
- a) Использовать команду "Замкнуть"
 - b) Использовать команду "Соединить"
 - c) Использовать команду "Закрыть"
 - d) Использовать команду "Пересечение"
11. Как можно сделать объект прозрачным в NanoCAD?
- a) Изменить свойство объекта "Прозрачность"
 - b) Использовать команду "Цвет"
 - c) Изменить свойство объекта "Заливка"
 - d) Использовать команду "Штриховка"
12. Какой инструмент NanoCAD используется для создания текстовых надписей с разными шрифтами и стилями?
- a) "Размер"
 - b) "Текст"
 - c) "Штамп"
 - d) "Надпись"
13. Как можно удалить часть объекта в NanoCAD?
- a) Использовать команду "Вырезать"
 - b) Использовать команду "Обрезать"
 - c) Использовать команду "Срезать"
 - d) Использовать команду "Удалить"
14. Какой инструмент NanoCAD используется для создания размеров с текстовыми значениями?
- a) "Размер"
 - b) "Текст"
 - c) "Штамп"
 - d) "Надпись"
15. Как можно удалить несколько объектов одновременно в NanoCAD?
- a) Использовать команду "Удалить" с зажатой клавишей Ctrl
 - b) Использовать команду "Вырезать"
 - c) Использовать команду "Обрезать"
 - d) Использовать команду "Срезать"
16. Выберите области использования информационных технологий в строительстве.
- a) Планирование и проектирование
 - b) Строительство и управление
 - c) Эксплуатация и обслуживание
 - d) Создание чертежей
 - e) Создание 2D проектов
17. Что означает аббревиатура BIM?
- a) Building Information Modeling (Информационное моделирование зданий)
 - b) Building Information Management (Информационное управление строительством)
 - c) Building Improvement Model (Модель улучшения здания)
 - d) Best Infrastructure Management (Улучшенное управление инфраструктурой)

18. *Дайте определение понятия BIM.*
- Объектно-ориентированная модель строительного объекта или комплекса строительных объектов, с элементами которой связаны данные геометрических, физических и функциональных характеристик строительного объекта.
 - Создание 3D-модели здания или сооружения и инструмент для создания архитектурных чертежей, которые никак не связаны с реальным объектом.
 - Технология объектно-ориентированного моделирования, которая используется для проектирования новых зданий и сооружений.
19. *Что означает английское понятие CAD?*
- Computer Aided Design (система автоматизированного проектирования)
 - Computer Art Design (система художественного проектирования)
 - Construction and Design (строительство и проектирование)
20. *Важное отличие BIM- проектирования в Revit от 2D-моделирования?*
- При создании проекта создается не только сетка осей, но и настраиваются уровни и отметки этажей
 - Принципиально ничем не отличается
 - Только тем, что создавать 3D модель тяжелее и дольше
21. *При создании проекта без шаблона в программе Revit первое что необходимо сделать...*
- Выбрать систему измерений
 - Настроить работу модели
 - Загрузить все семейства, которых нет в проекте
 - Настроить виды этажей и уровни
22. *С помощью шаблона в Revit создается проект. Какая информация загружается в проект вместе с шаблоном?*
- Набор семейств, материалов, настроенные виды этажей, фасады и др. виды, выбранная система измерений и настроенные единицы проекта и прочее
 - Настроенные виды этажей и уровни, листы с информацией о проекте
 - Создается полностью пустой проект, только с загруженными семействами
23. *Какие горячие клавиши используются для поворота модели в 3D в Revit?*
- Shift+Колёсико мыши
 - Ctrl+Колёсико мыши
 - Ctrl+Shift
24. *Уровень в Revit можно располагать:*
- Только на отметках, кратных 100 мм
 - На произвольной отметке
 - Только на отметках чистого пола этажей
 - Только на опорных плоскостях
25. *Верно ли утверждение: При создании уровней в Revit можно одновременно создавать соответствующие виды.*
- Да, если уровень создается, а не копируется из уже существующего
 - Да, это заложено автоматически как при копировании, так и при создании уровня
 - Нет, данное свойство заложено отдельно, через создание видов

d) Нет, такого свойства нет в программе, уровни и виды не зависят друг от друга и создаются не зависимо

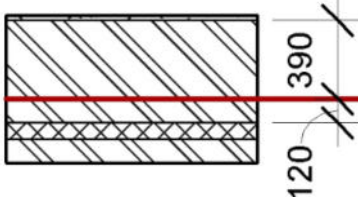
26. При создании стены в Revit требуется указать ее тип. Как это сделать?

- a) Изменить параметр "Выбор типа" в Свойствах
- b) Тип стены выбирается в самом начале при выборе типа построения стены
- c) Зайти в "Изменить тип" и выбрать новую структуру стены

27. Что требуется сделать для изменения структуры стены в Revit?

- a) В Свойствах нажать Изменить тип, затем скопировать уже имеющееся семейство стены и зайти в Структура-Изменить
- b) В Свойствах нажать Изменить тип, зайти в Структура-Изменить и настроить новую структуру стены
- c) Зайти в Семейство Стены и там изменить Структуру
- d) В Свойствах изменить каждый слой стены по отдельности

28. На картинке изображена стена созданная в Revit. Красная линия является линией привязки стены. Какие типы привязок могут быть применены в данном случае?



- a) Осевая линия сердцевины
- b) Поверхность сердцевины: наружная с привязкой 120 мм
- c) Поверхность сердцевины: наружная с привязкой 390 мм
- d) Поверхность сердцевины: внутренняя с привязкой 120 мм
- e) Поверхность сердцевины: внутренняя с привязкой 390 мм

29. Что такое Подложка в Revit?

- a) Отображение скрытых элементов находящихся на плане, но не используемых в данный момент
- b) Отображение уровня, лежащего выше или ниже того, на котором включается подложка
- c) Возможность создания второго варианта конструкций на том же этаже, для дальнейшего согласования с заказчиком

30. Чем архитектурное перекрытие отличается от несущего в Revit?

- a) Нет отличий, это просто обозначение
- b) Архитектурная не имеет несущий материал
- c) У несущего покрытия автоматически создается аналитическая модель
- d) В несущем перекрытии может быть установлена арматура, а в архитектурном нет
- e) Архитектурная плита не видна на планах

31. Как в Revit Архитектурную колонну превратить в Несущую?

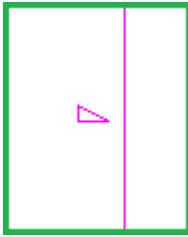
- a) Выбрать колонну и в Свойствах поставить галочку на Несущие конструкции
- b) Колонну с архитектурной на несущую не поменять. Придется удалять и ставить заново

32. В чём главное отличие Крыши по контуру от Крыши выдавливанием в Revit?

- a) Крыша по контуру строится в плане этажа, а крыша выдавливанием на разрезе или фасаде

- b) Крыша выдавливанием строится в плане этажа, а крыша по контуру на разрезе или фасаде
- c) Принципиальных отличий нет

33. *Что означает розовый треугольник при построении Кровли в Revit?*



- a) Формирование свеса у кровли от данной линии
 - b) Формирование уклона от данной линии
 - c) Так обозначаются все линии при формировании Кровли
34. *Что такое Витраж в Revit?*
- a) Окно с расширенными функциями
 - b) Стена, состоящая из панелей и разбитая по сегментам
 - c) Стена, из материала: Стекло
 - d) Отдельное семейство, не привязанное ни к каким другим
35. *Как сделать дверь в Витраже в Revit?*
- a) Вставить любую дверь в Витраж и назначив положение
 - b) Заменить на любую дверь вместо остекления
 - c) Вставить семейство Витражной двери в Витраж и назначив положение
 - d) Заменить на семейство Витражной двери вместо остекления
36. *Как создать Лист в Revit?*
- a) Вкладка Вид, затем нажимаем на функцию Лист
 - b) Нажать "+" в Диспетчере проекта в разделе Листы
 - c) В Диспетчере проекта щелкнуть правой кнопкой мыши по разделу Листы и выбрать Новый лист
 - d) Рамка листа со штампом добавляется на план этажа
37. *Что такое Рамка со штампом в программе Revit?*
- a) Рамка не является семейством, это Линии нарисованные на Листе, а Штамп является семейством, и создается вне проекта как отдельное семейство
 - b) Семейство, состоящие из линий и текста, создающееся в проекте и не существующее отдельно от Листа
 - c) Семейство, которое создается вне проекта и может быть удалено с Листа
 - d) Семейство, которое создается вне проекта и НЕ может быть удалено с Листа
38. *Как вывести название Видового крана на Лист в Revit?*
- a) Написать вручную через Текст
 - b) Добавляется автоматически всегда
 - c) В свойствах Видового экрана выбрать другой тип
 - d) В свойствах Вида (Плана этажа, Разреза, Фасада и т.д.)
39. *Можно ли в Revit наносить размеры на всю стену, проемы в ней, пересекающиеся стены одним нажатием?*
- a) Да, надо нажать не на отдельные линии, а через Tab выбрать всю стену разом
 - b) Да, через выбор свойства размера "Стены полностью"

- c) Нет, можно выбирать только отдельные линии и создавать линейку размеров постепенно
- d) Нет, можно ставить только отдельные размеры с привязкой по линиям
40. *На какие этапы можно разделить создание спецификации в Revit?*
- a) Выбор категорий
- b) Выбор полей (столбцов)
- c) Настройка данных
- d) Оформление
41. *Какой из следующих элементов НЕ является типом семейства в Revit?*
- a) Стена
- b) Окно
- c) Дверь
- d) Текст
42. *Какой тип семейства в Revit используется для создания разных вариантов одного и того же объекта, например, двери с разными размерами?*
- a) Встроенное семейство
- b) Вспомогательное семейство
- c) Типовое семейство
- d) Параметрическое семейство
43. *Какой из следующих способов можно использовать для загрузки семейства в проект Revit?*
- a) Использовать команду "Загрузить семейство"
- b) Использовать команду "Добавить семейство"
- c) Использовать команду "Импорт семейства"
- d) Все вышеперечисленные способы
44. *Назовите основные типы семейств в Revit.*
- a) Загружаемые
- b) Системные
- c) Вспомогательные
- d) Контекстные
45. *Что такое шаблон проекта в Revit?*
- a) Файл, который включает в себя базовые настройки проекта, такие как единицы измерения, стили, материалы, семейства, и т.д.
- b) Набор предварительно настроенных компонентов, которые можно использовать в проектах.
- c) Файл для создания новых проектов с предустановленными параметрами, чтобы не настраивать их вручную каждый раз
- d) Файл, который включает в себя все чертежи и документы, необходимые для создания проекта
46. *Что такое Вид в программе Revit?*
- a) Представление проекта, которое показывает все элементы, находящиеся в модели
- b) Файл, содержащий информацию о всех элементах проекта
- c) Выставленная и настроенная точка в проекте, с которой можно просматривать проект
- d) Специальный инструмент для создания чертежей в Revit

47. *Какие виды армирования есть в Revit?*
- a) Стержневое армирование
 - b) Сетчатое армирование
 - c) Армирование по площади
 - d) Листовое армирование
48. *Как осуществить основные настройки программного комплекса Ли́ра-САПР?*
- a) Использовать меню "Настройки" в главном окне программы, где доступны опции для изменения параметров расчета, материалов, отображения и др.
 - b) Настроить Ли́ру-САПР можно только через консольную команду, вводя специальные коды.
 - c) Настройки Ли́ра-САПР осуществляются через подключение к серверу разработчиков и скачивание специальных конфигурационных файлов.
 - d) Настройки программы устанавливаются автоматически при запуске первой задачи, и их нельзя изменить.
49. *Как изменить единицы измерения в Ли́ра-САПР?*
- a) Используйте меню "Настройки" -> "Единицы измерения" для выбора необходимых единиц для длины, массы, времени и других величин.
 - b) Изменение единиц измерения возможно только при создании нового проекта.
 - c) Единицы измерения нельзя изменить после начала расчета.
 - d) Изменение единиц измерения происходит автоматически при вводе значений в поля ввода.
50. *Как обратиться к библиотеке конечных элементов ПК Ли́ра-САПР?*
- a) Библиотека конечных элементов доступна через меню "Библиотеки" -> "Конечные элементы".
 - b) Обращение к библиотеке конечных элементов осуществляется с помощью специальных команд в командной строке.
 - c) Библиотека конечных элементов может быть загружена из внешних файлов.
 - d) Библиотека конечных элементов не является отдельным компонентом, к которому можно обратиться. Ли́ра-САПР использует встроенные типы элементов, которые выбираются при создании модели.
51. *Как создать материал с произвольными характеристиками в ПК Ли́ра-САПР?*
- a) Используйте меню "Материалы" -> "Создать" -> "Новый материал" и введите необходимые характеристики, такие как модуль упругости, предел прочности, плотность и т.д.
 - b) Создать материал с произвольными характеристиками можно только через консольную команду, вводя специальные коды.
 - c) Произвольные характеристики материалов можно настроить только при использовании специального плагина.
 - d) Создать материал с произвольными характеристиками нельзя, так как Ли́ра-САПР работает только с предопределенными материалами.
52. *Какие свойства материалов необходимо назначить для прочностного расчета в Ли́ра-САПР?*
- a) Цвет материала, тип поверхности, коэффициент теплопроводности
 - b) Наименование материала, цена за единицу объема, страна происхождения
 - c) Модуль упругости (E), предел прочности (σ), предел текучести (σ_y), коэффициент Пуассона (ν), плотность (ρ)
 - d) Количество материала, дата производства, номер партии

53. *Что такое сетка конечных элементов?*
- a) Это разбиение геометрической модели конструкции на множество небольших элементов (треугольников, четырехугольников, тетраэдров и др.), для которых решаются уравнения механики сплошных сред.
 - b) Это набор узлов, соединенных линиями, который визуальнo отображает геометрию объекта.
 - c) Это алгоритм, используемый для расчета напряжений и деформаций в конструкции.
 - d) Это набор материалов, из которых состоит конструкция.
54. *Какие методы существуют в программном комплексе ПК Лира-САПР для дискретизации расчетной области на конечные элементы?*
- a) Автоматическая генерация сетки
 - b) Ручная генерация сетки
 - c) Генерация сетки с использованием элементов разного типа
 - d) Использование метода конечных разностей
55. *Какие граничные условия существуют ПК Лира-САПР?*
- a) Заземление
 - b) Опора
 - c) Свободное перемещение
 - d) Силовые воздействия
 - e) Применение материалов
56. *Как назначить граничные условия на модель ПК Лира-САПР?*
- a) Используйте меню "Граничные условия" -> "Создать" и выберите тип граничного условия (заземление, опора, свободное перемещение) и назначьте его выбранным узлам или элементам.
 - b) Граничные условия задаются через специальные команды в командной строке.
 - c) Назначение граничных условий происходит автоматически при создании модели.
 - d) Граничные условия нельзя изменять после начала расчета.
57. *Что подразумевается под понятием «Шарнир» в ПК Лира-САПР?*
- a) Тип граничного условия, которое позволяет элементу свободно вращаться вокруг заданной оси, но не позволяет перемещаться в направлении этой оси.
 - b) Тип элемента, который используется для моделирования гибких соединений между конструктивными элементами.
 - c) Инструмент для создания отверстий в элементах конструкции.
 - d) Тип нагрузки, которая применяется к элементам конструкции.
58. *Что подразумевается под понятием «Жесткая вставка» в ПК Лира-САПР?*
- a) Это элемент, который обеспечивает полное соединение между двумя или более элементами конструкции, исключая любое относительное перемещение или вращение между ними.
 - b) Это тип элемента, который используется для моделирования гибких соединений между конструктивными элементами.
 - c) Это инструмент для создания отверстий в элементах конструкции.
 - d) Это тип нагрузки, которая применяется к элементам конструкции.
59. *Что подразумевается под понятием «Абсолютно жесткое тело» в ПК Лира-САПР?*

- a) Это элемент конструкции, который не деформируется под действием внешних нагрузок. Он сохраняет свою форму и размеры, независимо от прилагаемых усилий.
- b) Это элемент, который может свободно перемещаться в пространстве без каких-либо ограничений.
- c) Это элемент, который обладает бесконечно большой прочностью и жесткостью.
- d) Это инструмент, который позволяет моделировать сочленения между различными элементами конструкции.

60. *Какие инструменты для назначения нагрузок реализованы в ПК Лира-САПР?*

- a) Сосредоточенная сила.
- b) Равномерно распределенная нагрузка.
- c) Сосредоточенный момент.
- d) Температурные нагрузки.
- e) Гравитация.

61. *Что такое «расчетное сочетание усилий» и «расчетное сочетание нагрузок»?*

- a) Расчетное сочетание усилий: Комбинация усилий, возникающих в различных частях конструкции, которые могут одновременно действовать на нее в определенных условиях эксплуатации.
- b) Расчетное сочетание нагрузок: Комбинация различных типов нагрузок, которые могут одновременно воздействовать на конструкцию в определенных условиях эксплуатации.
- c) Расчетные сочетания используются для определения максимальных усилий и напряжений в конструкции, чтобы проверить ее прочность и устойчивость.
- d) Расчетные сочетания используются для определения массы конструкции.

62. *Различие между «PCУ» и «PCН».*

- a) Система PCУ перебирает все возможные сочетания загружений и в результате записывает лишь самые неблагоприятные из них, тогда как система PCН в результаты записывает все сочетания, созданные пользователем.
- b) PCУ и PCН определяют массу конструкции в различных условиях эксплуатации.
- c) PCУ концентрируется на внутренних усилиях, возникающих в элементах конструкции, в то время как PCН учитывает внешние нагрузки, действующие на конструкцию.

63. *Как назначаются материалы для проверки или подбора сечений конструкций в ПК Лира-САПР?*

- a) Используйте меню "Материалы" -> "Применить" и выберите необходимый материал из списка доступных или создайте новый материал с необходимыми свойствами.
- b) Материалы назначаются автоматически при создании модели.
- c) Материалы назначаются с помощью специальных команд в командной строке.
- d) Материалы нельзя изменять после начала расчета.

64. *Как произвести проверку несущей способности элемента по первой и второй группе предельных состояний в Лира-САПР?*

- a) В меню "Анализ" -> "Проверка" выберите "Проверка по I группе" или "Проверка по II группе" и укажите элемент, для которого нужно провести проверку.
- b) Проверка несущей способности осуществляется автоматически при завершении расчета модели.
- c) Проверка по I и II группам предельных состояний проводится с помощью специальных команд в командной строке.
- d) Проверка несущей способности элементов не доступна в Лира-САПР.

65. Как осуществить подбор поперечного сечения стальной конструкции или требуемой арматуры - железобетонного элемента в ПК Лира-САПР?

- a) Используйте модуль "Подбор сечений", который доступен через меню "Анализ" - > "Подбор сечений".
- b) Подбор сечений осуществляется автоматически при завершении расчета модели.
- c) Подбор сечений элементов не доступен в Лире-САПР.
- d) Подбор сечений осуществляется с помощью специальных команд в командной строке.

5) Промежуточная аттестация по модулю «Стажировка».

Процесс прохождения стажировки состоит из нескольких этапов:

- подготовительный этап (инструктаж по технике безопасности, знакомство с коллективом, рабочим местом, подписанием договора о неразглашении (если необходимо) пакетами прикладных программ, составлением индивидуального плана работы;
- проектный этап;
- этап анализа полученных результатов, формирование выводов.
- подготовка отчета по стажировке.

За период практики слушатель должен изучить заданный ему объект исследования и выполнить поставленную перед ним задачу, применяя специализированное программное обеспечение. Аттестация по практике осуществляется в форме защиты отчета по практике.

6) Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится в формате демонстрационного экзамена в форме защиты проекта. Примерные темы проектов:

1. Разработка 3d модели одноэтажного здания.
2. ТИМ моделирование стальных конструкций гражданского сооружения.
3. Создание информационной модели жилого дома.
4. ТИМ моделирование двухэтажного здания.
5. Моделирование промышленного административного здания.
6. Моделирование здания гражданского назначения.
7. Создание информационной модели коттеджа.
8. Моделирование гражданского здания в специализированном программном обеспечении.
9. Создание ВМ модели промышленного стального сооружения.
10. Информационное проектирование железобетонного здания.
11. Трехмерное моделирование железобетонного индивидуального дома.
12. Формирование ТИМ проекта каркасного сооружения.
13. Трехмерное моделирование комнаты по представленному чертежу.
14. Формирование трехмерной модели внутренней планировки жилого дома.
15. 3d проектирование интерьера комнаты коттеджа.

5 СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Онопенко Галина Александровна, д.ф.-м.н., профессор, заведующая кафедрой прикладной математики;


Серкина Василиса Дмитриевна, старший преподаватель кафедры прикладной математики.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель программы: Онопенко Галина Александровна, д.ф.-м.н., профессор, заведующая кафедрой прикладной математики


_____ Г.А. Онопенко

Директор ИНО-ТГАСУ


_____ Н.Р. Шадейко