

Рабочая программа учебной дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). – 33 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 124 (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 27 февраля 2023 г.)

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Карчевский В.П.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных систем «18 апреля 2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой информационных систем _____ В.П. Карчевский

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Стахановского инженерно-педагогического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «21 апреля 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии СИПИ (филиала) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» _____ Н.В. Банник

© Карчевский В.П., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – создание и применение систем автоматизированного проектирования — повышение эффективности труда инженеров.

Задачи:

обеспечить профессионально-педагогическую подготовку студентов путем усвоения ими современных принципов, форм, методов и средств профессионального обучения в профессионально-технических учебных заведениях;

изучение и применение на практике современных программных продуктов для проектирования, конструирования, создания технической документации, согласно необходимым требованиям;

разработка с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР) проекта здания учреждения и окружающего ландшафта.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания этапов проектирования и разработки модели, источники получения информации, необходимой для решения поставленной задачи; умения излагать мысли, находить ответы на вопросы анализировать рабочий процесс; использовать полученные знания при практической работе на ПК; навыки к восприятию информации; постановки цели и выбора путей ее достижения; использования различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Высшая математика», «Информатика и информационные технологии», «Физика», «Архитектура компьютеров и информационных систем», «Начертательная геометрия, компьютерная и инженерная графика», «Программное обеспечение систем управления и обучения», «Ремонт и модернизация персональных компьютеров» и служит основой для освоения дисциплин: «Web-дизайн и программирование», «Графика и визуализация», «Компьютерные технологии в учебном процессе», «Программная инженерия», «Управление информацией», «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации», выпускная квалификационная работа бакалавра.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1. Проводит декомпозицию поставленной цели проекта в задачах</p> <p>УК-2.2. Демонстрирует знание правовых норм достижения поставленной цели в сфере реализации проекта</p>	<p>Знать: существующие и новейшие системы автоматизированного проектирования; способы выполнения системного анализа объектов в процессе их обследования, используя современную научно-техническую справочную литературу, информационно-справочные системы, методы системного подхода; основные понятия и принципы геометрического моделирования.</p>
	<p>УК-2.3. Демонстрирует умение определять имеющиеся ресурсы для достижения цели проекта</p> <p>УК-2.4. Осуществляет поиск необходимой информации для достижения задач проекта</p>	<p>Уметь: принимать участие в разработке автоматизированных систем, используя методы разработки логической структуры баз данных, системы управления базами данных на базе соответствующего технического обеспечения.</p>
	<p>УК-2.5. Выявляет и анализирует различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументирует их выбор</p>	<p>Владеть: навыками работы с компьютером для решения практических и исследовательских задач; навыками выбора структуры комплекса технических средств автоматизированных систем в условиях технического и рабочего проектирования.</p>
<p>ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)</p>	<p>ОПК-2.1. Демонстрирует знание основных компонентов основных и дополнительных образовательных программ</p>	<p>Знать: стадии и этапы проектирования; технологии проектирования в САПР; методы поиска решений; анализировать мировые информационные ресурсы в области САПР.</p>
	<p>ОПК-2.2. Осуществляет разработку программ отдельных учебных предметов, в том числе программ дополнительного образования (согласно освоённому профилю (профилям) подготовки)</p> <p>ОПК-2.3. Демонстрирует умение разрабатывать программу развития универсальных учебных действий средствами преподаваемой(ых) учебных дисциплин, в том</p>	<p>Уметь: принимать участие в обосновании и выборе среды программирования и технических средств в процессе технического и рабочего проектирования автоматизированных систем, используя материалы о техническом, программном и информационном обеспечении автоматизированных систем; анализировать эксплуатационные характеристики объектов профессиональной деятельности; создавать требования и спецификации по их модификации.</p>
	<p>преподаваемой(ых) учебных дисциплин, в том</p>	<p>Владеть: навыками разработки технического обеспечения автоматизированных систем, используя справочную информацию по техническим средствам, работая в</p>

	<p>числе с использованием ИКТ ОПК-2.4. Демонстрируем умение разрабатывать планируемые результаты обучения и системы их оценивания, в том числе с использованием ИКТ (согласно освоенному профилю (профилям) подготовки) ОПК-2.5. Демонстрирует умение разрабатывать программы воспитания, в том числе адаптивные совместно с соответствующими специалистами</p>	<p>коллективе разработчиков, на основании технического задания на разработку системы и данных обследования объекта автоматизации; навыками решения конкретных проектных задач в различных областях инновационного развития науки, техники и экономики.</p>
<p>ПК-6. Способен применять технические средства обучения, компьютеры, гаджеты, информационные технологии, автоматизированные системы обучения, роботы для повышения эффективности обучения</p>	<p>ПК 6.1 – Владеет методологией использования технических средств обучения в учебном процессе ПК 6.2 – Умеет использовать компьютеры, всевозможные гаджеты, информационные технологии в профессиональной деятельности ПК 6.3 – Знает достоинства и характеристики автоматизированных систем обучения ПК 6.4 – Умеет разрабатывать и/или применять роботы, компьютерные программы в обучении.</p>	<p>Знать: теоретические основы цифрового моделирования динамических систем; основные принципы построения двух- и трехмерного автоматизированного проектирования; современные средства и направления развития САПР; назначения и структуры САПР; представление о способах создания САПР различного назначения, тенденциях их развития и рынке САПР; методики работы с программным обеспечением САПР.</p> <p>Уметь: оценивать совместимость электронной аппаратуры с другими устройствами на основании принципов действия электронных и полупроводниковых приборов, усилителей и преобразовательных устройств в процессе определения параметров технических средств автоматизированных систем; использовать полученные знания при практической работе на ПК; выполнять основные этапы графических построений; выбирать технологии, инструментальные средства и среды при организации процесса разработки объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками настройки и обслуживания системного, инструментального и прикладного программного обеспечения, вычислительных и автоматизированных систем.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	108 (3 зач. ед)	-	108 (3 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	52	-	8
Лекции	18	-	4
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	-	-	4
Лабораторные работы	34	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	Индивид. задание	-	Индивид. задание
Самостоятельная работа студента (всего)	56	-	100
Итоговая аттестация	Экзамен	-	Экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основные определения и положения систем автоматизированного проектирования. Моделирование.

Понятие и виды САПР. Назначение и состав САПР. Гибкие автоматизированные производства. Эффективность САПР.

Тема 2. Система автоматизированного проектирования 3D Home Architect.

Начало построения здания. Мастер построения здания. 2D и 3D виды проектов зданий. Основное меню. Панели инструментов. Настройки окон и видов.

Тема 3. Системы геометрического моделирования.

Этапы геометрического моделирования. Системы координат. Преобразования. Системы поверхностного моделирования. Системы твердотельного моделирования.

Тема 4. Объемные примитивы.

Понятие трехмерных примитивов. Трансформация объектов. Перемещение. Геометрические примитивы. Полигональные модели. Воксельные модели. Функциональные модели. Системы координат: мировая, объектная, наблюдателя и экранная.

Тема 5. Системная методология.

Понятия: системная задача, результативность, эффективность, масштабность. Принципы формирования системной методологии. Системный анализ в структуре современных системных исследований..

Тема 6. Особенности электрификации зданий.

Комплексный подход для электроснабжения. Прокладка кабеля от опоры ЛЭП до дома. Особенности монтажа электрической проводки. Типы кабеля. Типы проводок. Монтаж розеток и выключателей.

Тема 7. Решение задач оптимизации.

Оптимизация технологических процессов в САПР. Постановка задачи проектирования оптимального ТП. Структурная оптимизация ТП. Задача структурной оптимизации.

Тема 8. Методы и средства проектирования программного обеспечения САПР.

Состав программного обеспечения САПР. Основные принципы проектирования ПО САПР. Методы проектирования программных систем. Методы программирования ПО САПР. Документирование программного обеспечения САПР. Организация процесса конструирования.

Тема 9. Технологии и перспективы САПР. Моделирование как метод научного исследования.

Классификация моделей. Виды моделирования. Методологические основы исследования проектирования организации внедрения САПР.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Основные определения и положения систем автоматизированного проектирования. Моделирование.	2	-	1
2.	Система автоматизированного проектирования 3D Home Architect.	2	-	1
3.	Системы геометрического моделирования.	2	-	1
4.	Объемные примитивы.	2	-	-
5.	Системная методология.	2	-	-
6.	Особенности электрификации зданий	2	-	-
7.	Решение задач оптимизации.	2	-	-
8.	Методы и средства проектирования программного обеспечения САПР.	2	-	-
9.	Технологии и перспективы САПР. Моделирование как метод научного исследования.	2	-	1
Итого:		18	-	4

4.4. Практические (семинарские) занятия не предусмотрены учебным планом

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Итого:				

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Создание и использование шаблонов для проектной документации	2	-	0,2
2.	Установка программного обеспечения 3D Home Architect. Способы создания проектов в 3D Home Architect.	2	-	0,2
3.	Установка размеров на плане офиса.	2	-	0,2
4.	Проектирование кровли дома (крыши).	2	-	0,2
5.	Работа с 2D и 3D видами. Расстановка камер.	2	-	0,2
6.	Изучение свойств объектов (пол, стены, потолок).	2	-	0,2
7.	Элементы интерьера в 3D Home Architect. Работа с текстурами объектов. Сохранение и редактирование текстур.	2	-	0,2
8.	Изменение размеров мебели. Объекты меблировки и их виды. Импорт и экспорт объектов.	2	-	0,2
9.	Проектирование ландшафта с помощью 3D Home Architect деятельность офиса. Альтернативное компьютерное оборудования, критерии выбора.	2	-	0,2
10.	Размещение электротехнической арматуры на плане офиса	2	-	0,2
11.	Построение схемы электроснабжения	2	-	0,2
12.	Расчет кабельной продукции для электроснабжения.	2	-	0,2
13.	Расчет потребляемой электроэнергии в среднем за день и за месяц. Оплата электроэнергии.	2	-	0,2
14.	Задачи анализа статистических состояний объекта проектирования (системы линейных и нелинейных уравнений) средствами MS Excel и MathCAD	2	-	0,2
15.	Задачи синтеза (оптимизация в проектировании) средствами MS Excel и MathCAD	2	-	0,2
16.	Задачи о проектировании оптимального	2	-	0,2

	ассортимента средствами MS Excel и MathCAD. Подбор параметров.			
17.	Построение модели объекта по экспериментальным данным	1	-	0,2
18.	Создание презентации к индивидуальному заданию (курсовому проекту) с помощью MS Power Point	1	-	0,6
Итого:		34	-	4

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Основные определения и положения систем автоматизированного проектирования. Моделирование. Назначение и состав САПР. .	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка ко входному контролю	2	-	6,4
2.	Многофункциональная САПР архитектурного и ландшафтного проектирования 3D Home Architect Design Suite Deluxe.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к контрольному опросу	2	-	6,4
3.	Технология проектирования. Панели инструментов и меню. Режим «Вид» главного меню. Рендеринг в 3D.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к контрольному опросу	2	-	6,4
4.	Проектирование плана здания. Операционный зал, рабочие кабинеты, коридор, туалет, вспомогательные помещения.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний	2	-	6,4
5.	Проектирование интерьера в 3D Home Architect. Объекты мебелировки. Изменение свойств мебели.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к контрольному опросу	2	-	6,4
6.	Проектирование ландшафта и пейзажа	Проработка конспекта лекций, проработка	2	-	6,4

	вокруг здания.	справочной и учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к контрольному опросу			
7.	Построение схемы электроснабжения здания. Установка электротехнической арматуры и оборудования.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям	2	-	6,4
8.	Расчет кабельной продукции для электрооборудования здания.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям	2	-	6,4
9.	Расчет потребляемой в здании электроэнергии, усреднённые характеристики..	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям	2	-	6,4
10.	Анимация в 3D Home Architect.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний, подготовка к контрольному опросу	2	-	6,4
11.	Экзамен		36	-	36
	Итого:		56	-	100

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Лабораторные занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (-ями), ведущими лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах: контрольные работы.

Промежуточная аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного/письменного экзамена (включает в себя ответы на теоретические вопросы и ответы на задания). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания (экзамен)	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Якубовская, Е. С. Системы автоматизированного проектирования электротехнических установок : учебное пособие / Е. С. Якубовская. - Минск: Вышэйшая школа, 2020. - 220 с. - ISBN 978-985-06-3218-0. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850632180.html> (дата обращения: 12.04.2023).

2. Кодыш, Э. Н. Введение в проектирование технически сложных зданий и сооружений : учебн. для вузов / Э. Н. Кодыш, Н. Н. Трекин, Н. Г. Келасьев, И. А. Терехов. - Москва: АСВ, 2022. - 294 с. - ISBN 978-5-4323-0439-1. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432304391.html> (дата обращения: 12.04.2023).

3. Насонов, С. Б. Руководство по проектированию и расчету строительных конструкций. В помощь проектировщику / С. Б. Насонов. 7-е издание. - Москва: АСВ, 2022. - 816 с. - ISBN 978-5-93093-937-8. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939378.html> (дата обращения: 12.04.2023).

4. Проектирование оснований, фундаментов и подземных сооружений / Р. А. Мангушева - Москва: АСВ, 2022. - ISBN 978-5-4323-0388-2. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432303882.html> (дата обращения: 12.04.2023).

б) дополнительная литература:

1. Кодыш, Э. Н. Железобетонные конструкции. В 2 частях. Ч. 2. Проектирование зданий и сооружений : учебн. для вузов / Э. Н. Кодыш, Н. Н. Трекин, В. С. Федоров, И. А. Терехов. 2-е изд., дополн. и перераб. - Москва: АСВ, 2022. - 380 с. - ISBN 978-5-4323-0438-4. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432304384.html> (дата обращения: 12.04.2023).

2. Коннова, Л. П. Проектирование цифровых образовательных ресурсов / Л. П. Коннова, Л. В. Липагина, Г. А. Постовалова - Москва: Прометей, 2022. - 268 с. - ISBN 978-5-00172-218-2. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001722182.html> (дата обращения: 12.04.2023).

в) методическая литература:

1. Методические указания к выполнению индивидуального задания (курсовой работы) «Автоматизация графических задач проектирования» по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования (САПР)» для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). / Сост.: доц., к.т.н. Карчевский В.П., ас. Труфанова М.К. – Луганск: изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2020. – 44 с.

2. Методические указания к выполнению лабораторных по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования (САПР)» для студентов направления подготовки 44.03.04.09 Профессиональное обучение (по отраслям). Информационные технологии и системы / Сост.: доц., к.т.н.

Карчевский В.П., ас. Труфанова М.К. – Луганск: изд-во ЛГУ им. В.Даля, 2021 – 56 с.

3. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). / Сост.: В.П. Карчевский, М.К. Труфанова. – Стаханов: ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2021. – 35 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования РФ – <https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

2. Электронная библиотека ФГБОУ ВО «ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова» «МегаПро» <https://libweb.srspu.ru/MegaProWeb/Web>.

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

3. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu

Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт очных средств по учебной дисциплине

«Системы автоматизированного проектирования»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-2.	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. УК-2.4. УК-2.5.	Тема 1.	5
				Тема 2.	5
				Тема 3.	5
				Тема 4.	5
				Тема 5.	5
				Тема 6.	5
				Тема 7.	5
				Тема 8.	5
				Тема 9.	5
2	ОПК-2.	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3. ОПК-2.4. ОПК-2.5.	Тема 1.	5
				Тема 2.	5
				Тема 3.	5
				Тема 4.	5
				Тема 5.	5
				Тема 6.	5

		использованием информационно-коммуникационных технологий)		Тема 7.	5
				Тема 8.	5
				Тема 9.	5
3	ПК-6.	Способен применять технические средства обучения, компьютеры, гаджеты, информационные технологии, автоматизированные системы обучения, роботы для повышения эффективности обучения	ПК 6.1. ПК 6.2. ПК 6.3. ПК 6.4.	Тема 1.	5
				Тема 2.	5
				Тема 3.	5
				Тема 4.	5
				Тема 5.	5
				Тема 6.	5
				Тема 7.	5
				Тема 8.	5
				Тема 9.	5

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	УК-2.	УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. УК-2.4. УК-2.5.	Знать: существующие и новейшие системы автоматизированного проектирования; способы выполнения системного анализа объектов в процессе их обследования, используя современную научно-техническую справочную литературу, информационно-справочные системы, методы системного подхода; основные понятия и принципы геометрического моделирования. Уметь: принимать участие в разработке информационного обеспечения автоматизированных систем, используя методы разработки логической структуры баз данных, системы управления базами данных на базе соответствующего технического обеспечения. Владеть: навыками работы с компьютером для решения практических и исследовательских задач;	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9.	Вопросы и задания к лабораторным работам, вопросы к контрольным работам, вопросы к экзамену

			<p>навыками выбора структуры комплекса технических средств автоматизированных систем в условиях технического и рабочего проектирования.</p>		
2	ОПК-2.	<p>ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3. ОПК-2.4. ОПК-2.5.</p>	<p>Знать: стадии и этапы проектирования; технологии проектирования в САПР; методы поиска решений; анализировать мировые информационные ресурсы в области САПР. Уметь: принимать участие в обосновании и выборе среды программирования и технических средств в процессе технического и рабочего проектирования автоматизированных систем, используя материалы о техническом, программном и информационном обеспечении автоматизированных систем; анализировать эксплуатационные характеристики объектов профессиональной деятельности; создавать требования и спецификации по их модификации. Владеть: навыками разработки технического обеспечения автоматизированных систем, используя справочную информацию по техническим средствам, работая в коллективе разработчиков, на основании технического задания на разработку системы и данных обследования объекта автоматизации; навыками решения конкретных проектных задач в различных областях инновационного развития науки, техники и экономики.</p>	<p>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9.</p>	<p>Вопросы и задания к лабораторным работам, вопросы к контрольным работам, вопросы к экзамену</p>
3	ПК-6.	<p>ПК 6.1. ПК 6.2.</p>	<p>Знать: теоретические основы цифрового</p>	<p>Тема 1, Тема 2,</p>	<p>Вопросы и задания к</p>

	<p>ПК 6.3. ПК 6.4.</p>	<p>моделирования динамических систем; основные принципы построения двух- и трехмерного автоматизированного проектирования; современные средства и направления развития САПР; назначения и структуры САПР; представление о способах создания САПР различного назначения, тенденциях их развития и рынке САПР; методики работы с программным обеспечением САПР.</p> <p>Уметь: оценивать совместимость электронной аппаратуры с другими устройствами на основании принципов действия электронных и полупроводниковых приборов, усилителей и преобразовательных устройств в процессе определения параметров технических средств автоматизированных систем; использовать полученные знания при практической работе на ПК; выполнять основные этапы графических построений; выбирать технологии, инструментальные средства и среды при организации процесса разработки объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками настройки и обслуживания системного, инструментального и прикладного программного обеспечения, вычислительных и автоматизированных систем.</p>	<p>Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9.</p>	<p>лабораторным работам, вопросы к контрольным работам, вопросы к экзамену</p>
--	----------------------------	--	--	--

Оценочные средства по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования»

Вопросы к контрольным работам

1. Что называют проектированием?
 2. В чём состоят особенности проектирования?
 3. Что предполагается под понятием «оптимальное решение»?
- Приведите примеры поиска оптимальных решений.
4. Что называют моделированием?
 5. Назначение и состав САПР.
 6. Системы каркасного моделирования.
 7. Системы поверхностного моделирования.
 8. Системы твердотельного моделирования.
 9. Объемные примитивы: брус, цилиндр, конус, шар, клин, тор.
 10. Функция скиннинга.
 11. Функция заметания.
 12. Тела с замкнутым объемом.
 13. Системы геометрического моделирования.
 14. Моделирование для WEB.
 15. Гибкие автоматизированные производства.
 16. Понятие системы. Примеры систем.
 17. Методическое обеспечение САПР.
 18. Математическое обеспечение САПР.
 19. Что называют гибкими автоматизированными производствами?
 20. Что такое эффективность САПР?
 21. Чем отличается автоматизированное проектирование от автоматического?
 22. Назовите признаки сложной системы.
 23. Какие существуют виды обеспечения САПР?
 24. Что представляет собой программа 3D Home Architect?
 25. Как работать с Мастером постройки дома?
 26. Что представляют собой панели инструментов «Здание» и «Интерьер»?
 27. Как работать с окном параметров объекта?
 28. Что называют «рендерингом»?
 29. Что такое «панель инструментов»?
 30. Что называют «фильтром вида»?
 31. Как осуществляется установка камер в 3D Home Architect?
 32. Какое основное назначение плана здания?
 33. Как осуществляется проектировочное зонирование (разбиение на зоны) помещений?
 34. Что учитывается при объемно-планировочном решении здания?
- Перечислите основные части здания.
35. Что представляет собой понятие «объемные примитивы»?
 36. Как во всех проекциях изображается цилиндр?
 37. Что называют скиннингом?

38. Тела с замкнутым объектом
39. Основное назначение систем геометрического моделирования?
40. Что представляет собой моделирование для WEB?
41. Какие существуют системы моделирования для WEB?
42. Что представляют собой гибкие автоматизированные производства?
43. Что такое система? Приведите примеры систем.
44. Основные характеристики математического обеспечения САПР.
45. Какие существуют системы автоматизированного проектирования?

Их функции и назначение.

46. Что предполагает лингвистическое обеспечение САПР?
47. Что представляет собой абстракция в системном анализе? Назовите уровни абстракции в системном анализе.

48. Опишите схему последовательности системного анализа.

49. Назовите этапы разработки сложных систем.

50. Что называют моделью?

51. Какие существуют особенности созданий моделей?

52. Что называют моделированием?

53. Что называют вычислительным экспериментом?

54. Что называют математическим моделированием? Приведите примеры объектов моделирования.

55. Что называют параметрами математической модели?

56. Что представляет собой аналитическое описание модели?

57. Как описать графически движение пластины?

58. Какие существуют методы решения задач моделирования?

59. Как осуществляется графический вывод данных?

60. Как осуществляется построение графиков в Excel?

61. Как осуществляется построение графиков в MathCad?

62. Что называют проблемой? Какова последовательность решения проблем?

63. В чём особенности и правильность постановки проблемы?

64. Что предусматривает оценка альтернатив?

65. Что называют мощностью? Единицы измерения.

66. Что называют энергией? Единицы измерения и формулы нахождения.

67. Что представляет собой понятие «оптимизация»?

68. Каковы условия оптимизации параметров?

69. Опишите алгоритм расчета оптимизации.

70. Какие основные задачи решает оптимизация?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)

Задания к лабораторным работам

Раздел «Проектирование в 3D Home Architect»

1. Ознакомьтесь с основными панелями инструментов «Здание» («Строение»), «Интерьер», а также дополнительными панелями инструментов которые находятся на вкладке «Параметры» → «Панель инструментов» → «Рабочее пространство» → «Выбор панелей» → ОК.
2. Спроецируйте два плана офиса. Первый план надо построить с помощью «Мастера строения дома». Второй план построить вручную, с помощью панели инструментов «Здание».
3. На построенные планы поместите стены, окна, двери и проемы.
4. Расставьте на плане офиса все необходимые размеры. Размеры выставляются в метрах. Показать на плане:
 - размеры окон;
 - длину и ширину офиса;
 - внутренние размеры комнат.
5. На план офиса добавьте такие элементы, как: потолок и крышу. Возможно использование дополнительных элементов таких, как окна.
6. Спроектировать два плана офиса и с помощью панели инструментов «Дополнительное управление» показать, какой вид примут созданные планы. Аналогично разобраться с панелью «Режим отображения».
7. Изменить свойства объектов (пол, стены, потолок) проектируемого офиса.
8. Ознакомиться с типами и элементами интерьера, находящимися на панели инструментов.
9. Вставить в помещение несколько элементов интерьера.
10. Над вставленными элементами сделать следующие действия: перемещение, поворот, дублирование, поднятие и удаление.
11. Изменить текстуру объектов интерьера.
12. Изменить размеры объектов.
13. Все изменения объектов просмотреть в 2D и 3D видах.
14. В менеджере каталогов создать новый каталог. Заполнить его новыми объектами, импортированными и других программ.
15. В менеджере каталогов создать новый каталог. Заполнить его новыми объектами, экспортированными с 3D Home Architect.
16. В соответствии с планом проектируемого офиса спроецируйте ландшафт (на территории кроме офиса, должны быть газоны, дорожки, подъезд для автомобиля и гараж).
17. Расположите емкость для полива газона на плане территории офиса.

Контрольные вопросы к лабораторным занятиям

1. Какие существуют виды обеспечения САПР?
2. Что представляет собой программа 3D Home Architect?
3. Что представляет собой панель инструментов «Дополнительное управление»?
4. Что представляет собой панель инструментов «Режим

отображения»?

5. Что такое трехмерное изображение?
6. Что такое импорт?
7. Что такое экспорт?
8. Различие и общие характеристики импорта и экспорта?
9. Как осуществляется создание пользовательских каталогов?
10. Что представляет собой панель «Интерьер»?
11. Как осуществлять импорт моделей в программу?
12. Для чего предназначена закладка «Земля»?

Задания к лабораторным работам

Раздел «Выбор альтернативного компьютерного оборудования.

Размещение электротехнической арматуры на плане офиса.

Построение схемы электроснабжения. Расчет потребляемой электроэнергии. Расчет кабельной продукции»

1. На основании исходных данных описать возможную деятельность офиса, количество в нем сотрудников, их функции, рабочие места, используемое программное обеспечение.

2. Описать альтернативное компьютерное оборудование в офисе и критерии выбора одной из альтернатив.

3. Описать конкретные модели оборудования используемого в офисе, указать стоимость отдельных устройств и рассчитать стоимость всего оборудования (рассчитать в MS Excel). Выполнить указанные действия для двух вариантов (альтернатив), сформулировать целевую функцию и по ней указать, какая из двух альтернатив оборудования рекомендуется для офиса.

4. Для размещения электротехнической арматуры используйте план офиса.

5. Разместите на плане офиса элементы оборудования (осветительная арматура): щит; соединительные коробки; розетки; выключатели; светильники.

6. В соответствии с планом проектируемого офиса и размещенной на нем электротехнической арматурой, составить схему подключения светильников и розеток модели офиса.

Авп

7. Рассчитать кабельную продукцию, используя следующие формулы:

- определение тока в кабеле - $I \text{ (A)} = P \text{ (Вт)} / U \text{ (В)}$

- первый закон Кирхгофа - $I = I_1 + I_2 + I_3 \dots I_n$

- площадь поперечного сечения кабеля - $S = I / \delta$

8. Перед тем как начать проводить расчеты, выберите материал кабельной продукции (медь или алюминий) и его плотность.

9. Воспользовавшись схемой подключения светильников и розеток модели офиса, заполните таблицу электрооборудования модели офиса.

Элемент	Характеристика кабеля				
	№ кабеля	Длина (м)	Сила тока (А)	Площадь поперечного сечения (мм ²)	Мощность (Вт)
Коробка 1	1				

Выключатель 1	2				
Розетка 1	3				

Примечание:

- длину кабеля необходимо выбирать в зависимости от метража стен дома;
- ток в кабеле определяется за счет мощности всех электронагревательных приборов подключенных к сети;
- площадь поперечного сечения кабеля определяется исходя из тока кабеля и плотности тока из справочника.

10. В таблице привести все коробки с учетом всех нагревательных приборов.

Контрольные вопросы к лабораторным занятиям

1. Как выбирать компьютерное оборудование?
2. Какие модели оборудования могут выбираться для офиса?
3. Зависит ли характеристика оборудования от сферы деятельности сотрудника?
4. При покупке компьютерного оборудования программистом, на какие, в первую очередь, характеристики необходимо обращать внимание?
5. Как разместить элементы оборудования на плане офиса?
6. Что представляет собой распределительный электрощит?
7. Что представляют собой распределительные коробки?
8. Как обозначаются лампы, коробки и розетки на плане офиса?
9. Как определить мощность? Каковы единицы измерения мощности?
10. Какими характеристиками может обладать кабель?
11. Как определить площадь поперечного сечения кабеля?
12. Как определить длину кабеля?

Задания к лабораторным работам

Раздел «Анализ статистических состояний объекта проектирования. Задачи синтеза»

1. Решить задачи анализа статистических состояний объекта проектирования (системы линейных и нелинейных уравнений), которые представлены в таблице.

Варианты задач анализа статистических состояний объекта проектирования

№ вар	Система линейных уравнений	№ вар	Система линейных уравнений
1	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 8 \\ 3x_1 + 3x_3 = 6 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_4 = 4 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 4 \end{cases}$	2	$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 - x_4 = 12 \\ x_1 + 4x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 6 \\ -3x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 4 \\ -2x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 8x_4 = 6 \end{cases}$

3	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 22 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 17 \\ x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 8 \\ x_1 - 2x_3 - 3x_4 = -7 \end{cases}$	4	$\begin{cases} 6x_1 - 3x_2 + 4x_3 - x_4 = 12 \\ x_1 + 2x_2 + 5x_3 - 2x_4 = -2 \\ -3x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 4 \\ 6x_1 + 2x_3 + 2x_4 = 2 \end{cases}$
5	$\begin{cases} 9x_1 + 10x_2 - 7x_3 - x_4 = 23 \\ 7x_1 - x_3 - 5x_4 = 37 \\ 5x_1 - 2x_3 + x_4 = 22 \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 26 \end{cases}$	6	$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 - x_4 = 12 \\ x_1 + 6x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 4 \\ -3x_1 + 2x_2 - 3x_3 - x_4 = 4 \\ 2x_1 + 6x_2 + 2x_3 + 8x_4 = 4 \end{cases}$
7	$\begin{cases} 6x_1 - x_2 + 10x_3 - x_4 = 158 \\ 2x_1 + x_2 + 10x_3 + 7x_4 = 128 \\ 3x_1 - 2x_2 - 2x_3 - x_4 = 7 \\ x_1 - 12x_2 + 2x_3 - x_4 = 17 \end{cases}$	8	$\begin{cases} -4x_1 - 3x_2 + 4x_3 - x_4 = 12 \\ x_1 + 2x_2 + 5x_3 - 2x_4 = -2 \\ -3x_1 + 2x_2 + 5x_3 - x_4 = 4 \\ -4x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 8x_4 = -2 \end{cases}$
9	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 6x_3 + x_4 = 88 \\ 5x_1 + 2x_3 - 3x_4 = 88 \\ 7x_1 - 3x_2 + 7x_3 + 2x_4 = 181 \\ 3x_1 - 7x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 99 \end{cases}$	10	$\begin{cases} 6x_1 - 3x_2 + 4x_3 - x_4 = 12 \\ x_1 + 5x_2 + 5x_3 - 2x_4 = -1 \\ -3x_1 + 2x_2 + 8x_3 - x_4 = 4 \\ 6x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 8x_4 = -1 \end{cases}$
11	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - 8x_4 = -7 \\ x_1 + 4x_2 - 7x_3 + 6x_4 = -8 \\ x_1 + x_2 - 5x_3 + x_4 = -10 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_4 = 7 \end{cases}$	12	$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 - x_4 = 12 \\ x_1 + x_2 + 5x_3 - 2x_4 = -2 \\ -3x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 4 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 8x_4 = -2 \end{cases}$

2. Задачи должны быть решены средствами пакета MS Excel («Поиск решения») и «Анализ данных») и средствами MathCad.

3. Превратить модель, заданную в виде системы нелинейных уравнений (Таблица 3) к виду $f_1(x) = y$ и $f_2(y) = x$. Построить их графики и определить начальное приближение решения. Решить систему нелинейных уравнений.

Варианты заданий

№ Вар	Система нелинейных уравнений	№ вар	Система нелинейных уравнений
1	$\begin{cases} \sin x + 2y = 2, \\ \cos(y - 1) + x = 0,7. \end{cases}$	2	$\begin{cases} \sin y + x = -0,4, \\ 2y - \cos(x + 1) = 0. \end{cases}$
3	$\begin{cases} \sin(x + 0,5) - y = 1, \\ \cos(y - 2) + x = 0. \end{cases}$	4	$\begin{cases} \sin(x + 2) - y = 1,5, \\ \cos(y - 2) + x = 0,5. \end{cases}$
5	$\begin{cases} \cos x + y = 1,5, \\ 2x - \sin(y - 0,5) = 1. \end{cases}$	6	$\begin{cases} \cos(x + 0,5) - y = 2, \\ \sin y - 2x = 1. \end{cases}$
7	$\begin{cases} \cos(x + 0,5) + y = 0,8, \\ \sin y - 2x = 1,6. \end{cases}$	8	$\begin{cases} \cos(x - 2) + y = 0, \\ \sin(y + 0,5) - x = 1. \end{cases}$

9	$\begin{cases} \sin(x-1) = 1.3 - y, \\ x - \sin(y+1) = 0.8. \end{cases}$	10	$\begin{cases} \cos(x+0,5) + y = 1, \\ \sin(y+0,5) - x = 1. \end{cases}$
11	$\begin{cases} \cos(x+0,5) + y = 1, \\ \sin y - 2x = 2. \end{cases}$	12	$\begin{cases} \sin(x) - 2y = 1, \\ \cos(y+0,5) - x = 2. \end{cases}$

4. Задачи синтеза (оптимизация в проектировании). Описать математическую модель задачи.

4.1. Задачу решить средствами MathCad двумя способами:

а) используя необходимые условия экстремума функции

б) используя функции MathCad: Minimize (Maximize)

в) Построить графики

4.2. Решить задачу средствами пакета EXCEL.

4.3. Сравнить полученные результаты, сделать выводы.

5. Задачи синтеза (оптимизация в проектировании). Решить задачу проектирования конусообразного фильтра.

С круглой заготовки ($r = 2$) фильтровальной бумаги вырезают сектор с углом θ , затем с другой делают фильтр в виде конуса. Необходимо рассчитать величину угла θ , при которой обеспечивается максимальный объем конуса.

R - радиус основания конуса; h - высота конуса; r - радиус заготовки фильтровальной бумаги.

6. Задачи синтеза (оптимизация в проектировании). Проектирование 2-х конусообразных (пожарных) ребер.

С круглой заготовки жести ($r = 3$) вырезают сектор с углом θ , затем с другой делают ведро в виде конуса и из вырезанной сектора тоже (то есть второе ведро). Необходимо рассчитать величину угла θ , то есть как необходимо раскроить заготовку, чтобы объем 2-х ведер был максимальным.

R - радиус основания конуса; h - высота конуса; r - радиус заготовки.

Варианты задач проектирования емкости для полива газона:

Задача 1. Проектируется прямоугольная коробка с размерами x_1, x_2, x_3 . На коробку накладываются ограничения: $x_1 \leq 20, x_2 \leq 11, x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 72$. Найти размеры, при которых объем будет максимальным.

Задача 2. Спроектировать закрытый цилиндрический реактор объемом 200 л так, чтобы на его изготовление было потрачено минимум материала, то есть вычислить оптимальный радиус основания реактора r и его высоту h .

Задача 3. Спроектировать закрытый реактор в виде прямоугольного параллелепипеда объемом 600л. Какие размеры должен иметь реактор (a, b, h), чтобы выполнялось условие минимума его поверхности.

Задача 4. Для хранения горючего нужно спроектировать бак (см. рис 1). Готовый бак имеет вид цилиндра с коническими передним и задним днищами. Объем бака 1 м^3 . Нужно изготовить бак из минимального количества материала. Какими должны быть значения L_1, L_2, B , чтобы выполнялось это требование.



Рис. 1 – Иллюстрация к задаче №4

Задача 5. Определить размеры цилиндрической емкости заданного объема $V = 150$, которая имела бы минимальную площадь поверхности S .

Задача 6. Спроектировать прямоугольный бак: определить длины сторон a, b, h прямоугольного бака заданного объема V , минимизируя длину сварного шва, $V = 2.5$; ограничения: $a, b, h > 0$.

Задача 7. Емкость отстойника для отходов должна составлять 40000л . Изготавливается из железобетона толщиной 10 . Определить геометрические параметры отстойника (L, H, a, W), при которых на его изготовление уйдет минимальное количество бетона. (см рис. 2). Решить задачу, когда отстойник имеет крышку.

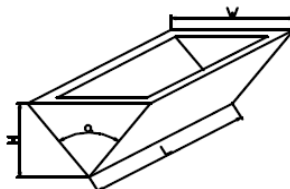


Рис. 2 – Иллюстрация к задаче №7

Задача 8. С прямоугольного листа размерами (a на b) проектируется контейнер. По углам листа вырезают 4 квадрата размерами ($c \times c$). Заготовка сгибается и сваривается 4-мя швами. Какие должны быть размеры контейнера наибольшего объема, если площадь его дна не должна превышать 2м^2 и не один из линейных размеров a, b, c не должен быть больше другого более чем в три раза.

Задача 9. Расход жидкости через кольцо круглого сечения между двумя концентрическими трубками (радиусами R_0 и R_1 , $R_0 > R_1$) определяется формулой:

$$Q = K \cdot (R_0^4 - R_1^4 - (R_0^2 - R_1^2) / (R_0 / R_1)), \text{ где } R_0 - \text{ постоянный коэффициент.}$$

Найти значение R_0 и R_1 , при которых расход жидкости через поперечное сечение площадью 10 см^2 максимальный.

При условии $2\text{ см} \leq R_1 < R_0 \leq 10\text{ см}$

Задача 10. Проектирование 2-х конусообразных (пожарных) ведер. С круглой заготовки жести ($r = 3$) вырезают сектор с углом $\square\square$, потом с другого делают ведро в виде конуса и из вырезанного сектора тоже (то есть 2-а ведра). Необходимо рассчитать величину угла $\square\square$, то есть как необходимо раскроить заготовку, чтобы объем 2-х ведер был максимальным. R - радиус основания конуса; h - высота конуса; r - радиус заготовки.

Задача 11. Спроектировать прямоугольный бак: определить длины сторон a, b, h прямоугольного бака заданного объема V , минимизируя длину сварного шва, $V = 2.5$; ограничения: $a, b, h > 0$.

Задача 12. Есть квадратный лист жести со стороной L . По ее углам вырезают 4 одинаковых квадрата со стороной A , затем полученная крестообразная заготовка сгибается в прямоугольную коробку без верхней крышки, а швы завариваются. Какой должна быть величина A , чтобы объем вышедшей коробки, был максимальным? При решении принять $L = 1.8$. Изобразите зависимость объема коробки от A графически.

Задача 13. Пересечение канала - равнобедренный треугольник, боковая сторона которого равна (a). Какими должны быть глубина (H) и ширина канала по верху (x), чтобы при 60% -м заполнении площадь поперечного сечения потока ($W(a, x)$) в канале была наибольшей.

Задача 14. Открытый ящик имеет форму прямоугольного параллелепипеда с заданной толщиной стенки $d = 10$ см. и объемом $V = 1.6 \text{ м}^3$. Какими должны быть внешние размеры ящика, чтобы на его изготовление ушло наименьшее количество материала.

Задача 15. При каких размерах прямоугольного бассейна данной емкости $V(x, y, z) = 220 \text{ м}^3$ на облицовку его стен и дна потребуется наименьшее количество материала, то есть минимум $S(x, y)$.

Задача 16. Проектируется канал, сечение которого - равнобедренная трапеция. Площадь $Q = 1000 \text{ м}^2$. Определить глубину канала h и угол откоса β чтобы периметр P был наименьшим. Здесь $P = 2a + \frac{2h}{\sin \beta}$

Задача 17. Какими должны быть высота h и диаметр d dna цилиндрической емкости, чтобы при заданном ее объеме $V = 77 \text{ м}^3$, общая длина сварных швов L оказалась минимальной.

Задача 18. Необходимо изготовить закрытый сосуд в виде прямоугольного параллелепипеда емкостью $V = 234 \text{ м}^3$ и высотой $H = 1.6$ м. Каким должно быть основание этой посуды, чтобы на его изготовление ушло наименьшее количество материала.

Задача 19. Окно имеет форму прямоугольника с полукругом наверху. Дан периметр окна $P = 6.7$ м. Каким должно быть соотношение между радиусом полукруга r и высотой h , чтобы количество света, которое пропускает окно, было наибольшим.

Задача 20. Нужно изготовить открытый цилиндрический резервуар объемом $V = 3.5 \text{ м}^3$. Стоимость материала, из которого делается дно, в m раз больше стоимости материала, идущего на его боковые стены. При каких размерах резервуара его строение будет более дешевым.

Варианты заданий

№ вар	$F(x,t)$	t_1	t_2	x_1	x_2
1	$\cos x - x + \sin t$	-1	4	0	2
2	$e^{2x+t} - e^{t^2} - 2\cos x$	0	2	0	2
3	$\cos(x^2) - t^2 + x \sin t$	0	1	1	1.5
4	$e^{x+t} - e^{t^2} - 3\cos x$	0	2	0	2
5	$x^3 + x + 6\sin t - t$	0	3	-2	-0.5
6	$x^2 + 5t \sin t - t^2$	4	7	2	8
7	$\cos(x) - (x-2)\sin(xt)$	0	2	0	2
8	$1 - x^2 - (x-4)\sin(xt)$	0	2	0	2
9	$x^4 - 10\sin t + 5x$	0	2	0	2
10	$t - x - \frac{1}{4}\sin t$	-2	1	0	2

Контрольные вопросы к лабораторным работам

1. Что представляет собой «Поиск решения» в Microsoft Excel?
2. Что представляет собой функция «Find»?
3. Как используется функция «lsolve»?
4. Что такое «целевая функция»?
5. Чем отличается целевая функция от целевой ячейки?
6. Перечислите основные элементы оптимизационной математической модели.

7. Опишите возможный порядок построения оптимизационной модели.
8. Как классифицируются задачи оптимизации?
9. Что означает понятие «линейная модель»?

Задания к лабораторным работам

Раздел «Презентация к индивидуальному заданию. Печать выдачи»

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
2. Разработать презентацию проекта по общим рекомендациям и технологиям, опираясь на методические рекомендации.
3. Презентация должна содержать: титульный лист; содержание; введение; графическое моделирование; математическое моделирование; выводы; список использованных источников.
4. Выполнить изменение макета печати выдачи.
5. Настроить количество слайдов на странице. Настроить ориентацию (книжную) выдачи. Настроить размер слайда.
6. Добавить содержимое в замещающий текст или изменить его. Помимо изменения текста можно воспользоваться командами на вкладке «Вставка» для добавления изображений или содержимого других типов.
7. Изменить форму и вид текста. Выделить текст и зайти в параметры на вкладке «Формат», чтобы внести изменения.
8. Изменить заполнители. Перетащите заполнитель, чтобы изменить его положение, и измените его размер с помощью маркеров изменения размера текстового поля.
9. Отобразить или скрыть заполнители. Снимите флажок для заполнителя (верхнего или нижнего колонтитула, даты или номера страницы), который требуется отключить.
10. Изменить фона. Изменить фон выдач (но не слайдов) можно в группе Фон.
11. Выполнить предварительный просмотр выдач
12. Перед формированием выдачи задаться размерами слайдов «Лист А4» (210ммх297мм)
13. В образце выдачи добавить в макет (в колонтитул) рамки для пояснительной записки к индивидуальному заданию .

Контрольные вопросы к лабораторным работам

1. Что такое презентация?
2. Какие существуют виды презентаций?
3. Как работать с миниатюрами?
4. Назовите несколько общих рекомендаций по созданию презентаций?
5. Как изменить макет выдачи презентации на печать?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «лабораторная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным)

	аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Индивидуальное задание

Проектирование здания офиса. На основании исходных данных описать возможную деятельность офиса, количество в нем сотрудников, их функции, рабочие места, используемое программное обеспечение.

Разработать план офиса (стены, окна, двери, крыша, прилегающая территория), исходя из количества сотрудников и заданного оборудования, показать на плане мебель, компьютерное оборудование, электротехническую арматуру (щит, электрические соединительные коробки, розетки, выключатели, светильники). План офиса может иметь произвольную форму.

Разработать дизайн офиса (ковровое покрытие, цвет стен, формы окон и т.п.)

На территории, кроме офиса, должны быть газоны, дорожки, подъезд для автомобиля. Расположить емкость для полива газона на плане территории офиса.

В пояснительной записке должен быть представлен офис в аксонометрии. Показать кадры интерьера офиса и кадры внешнего вида офиса (2, 3 кадра).

Описать конкретные модели оборудования, используемого в офисе, указать стоимость отдельных устройств и рассчитать стоимость всего оборудования (рассчитать в MS Excel). Выполнить указанное для двух вариантов (альтернатив), сформулировать целевую функцию и по ней указать, какая из двух альтернатив оборудования рекомендуется для офиса.

Разработать схему электропроводки офиса. Рассчитать длину кабеля и его тип. На плане офиса и в аксонометрии показать места установки всех элементов электрооборудования.

Разработать суточный усредненный почасовой график (разработать в MS Excel) потребление электроэнергии в офисе. Определить усредненное месячное потребление электроэнергии и ее стоимость.

Целесообразно для решения задач проектирования использовать программу 3D Home Architect (Design Deluxe). Применение другого программного обеспечения согласовать с руководителем задания и заведующим кафедрой.

Результатом выполнения индивидуального задания являются:

- файлы разработанной программы (приложения), которые представляются на диске;

- пояснительная записка, составленная с учетом требования стандартов ГОСТ.

Для решения поставленной задачи студенту необходимо предварительно ознакомиться с литературой. При этом стоит обратить внимание на средства, используемые для решения задач или для решения каких-либо ключевых моментов задачи. Этап работы с литературой должен закончиться обзором, в

котором собраны полученные сведения из литературы, приведены их анализ с учетом поставленной задачи.

Индивидуальное задание предоставляют студенту простор для творчества. После ознакомления с литературой студент должен оценить возможности САПР, в которой предлагается реализовать проект. Результатом этой работы должно быть точная формулировка задач со всеми требованиями. При решении поставленной задачи необходимо соблюдать технику пошаговой детализации, использовать в основном стандартные структуры.

Опыт, полученный в процессе проектирования, оказывает существенное влияние на развитие творческих способностей студента, является хорошей подготовкой успешной работы по специальности.

Общеизвестно, что при подготовке квалифицированных специалистов используется разнообразная и целостная система организационных форм и методов обучения - лекции, семинарские и лабораторно-практические занятия, учебная практика, курсовые работы, индивидуальные задания и т.д.

Индивидуальное задание является одной из важных форм обучения, потому что оно позволяет:

систематизировать, закреплять и расширять теоретические и практические знания по специальности и применять их при решении конкретных задач;

развить навыки самостоятельной работы;

определить уровень подготовленности студентов.

Варианты индивидуальных заданий «Автоматизация графических задач проектирования»

Вариант	Задания														
	Математическое моделирование				Графическое моделирование										
	Задание 1.1.	Задание 1.2.	Задание 2.1 (А,Б, вариант) Емкость для полива газона	Задание 2.2	Площадь офиса (кв.м)	Количество компьютеров	Количество принтеров	Блок беспереб.питания	Количество сканеров	Модем	Телевизор подключение к ЭВМ)	Муз. центр (подключение к ЭВМ)	Кондиционер	Осциллограф подключение к ЭВМ)	Деятельность офиса
1.	1	30	15	5	25	3	2	1	2	+	-	+	-	+	Ремонт ЭВМ
2.	2	29	16	6	25,5	2	2	2	1	+	+	+	-	+	Бюро услуг
3.	3	28	17	7	26	3	2	1	2	+	-	+	-	+	Рекламное агентство
4.	4	27	18	8	26,5	2	2	2	1	+	+	+	-	+	Internet

5.	5	26	19	9	27	3	2	1	2	+	+	-	+	-	Масмедиа газеты: жур- налы)
----	---	----	----	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------------------------------

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «индивидуальное задание»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Теоретические вопросы

1. Понятие проектирования и его сущность. Виды проектирования.
2. Моделирование. Основные понятия. Назначения. Содержательные примеры.
3. Три основных уровня проектирования.
4. Проектные решения, проектные процедуры, проектные операции. Примеры. Особенности проектирования.
5. Задачи анализа и синтеза в проектировании. Понятие, примеры.
6. Общая постановка задачи проектирования. Этапы проектирования.
7. Типы и классификация проектных процедур.
8. САПР, определение, назначение, структура и свойства.
9. Компоненты САПР. Состав и назначение.
10. Понятие сложных систем, их главные признаки. Примеры.
11. Методы проектирования.
12. Математическое обеспечение САПР. Состав и назначение.
13. Виды технологий автоматизированного проектирования CAD, CAM, CAE, САПР. Гибкие автоматизированные производства.
14. Сведения о поверхностном моделировании. Назначение. Содержательные примеры.
15. Сведения о каркасное моделирование. Назначение. Содержательные примеры.
16. Твердотельное моделирование. Назначение. Содержательные

примеры.

17. Твердотельное моделирование. Объемные примитивы. Назначение. Содержательные примеры.

18. Твердотельное моделирование. Функции создания объемных тел путем передвижения поверхности (заметания, качания, скининга). Назначение. Содержательные примеры.

19. Твердотельное моделирование. Моделирование устройств. Содержательные примеры.

20. Системный анализ. Определение, использования.

Практические задания

1. Технология построения крыш. Иллюстрация нескольких вариантов зданий с различными крышами

2. Технология установки окон. Иллюстрация здания с несколькими различными окнами.

3. Технология просмотра и назначение различных видов моделей зданий в 3D Home.

4. Технология установки дверей. Иллюстрация здания с несколькими различными дверями.

5. Технология установки стен. Иллюстрация здания с несколькими стенами с различными параметрами.

6. Технология установки столов. Иллюстрация здания с несколькими разными столами.

7. Технология установления стульев. Иллюстрация здания с несколькими различными стульями.

8. Технология установки электротехнической арматуры. Иллюстрация здания с несколькими различными вариантами арматуры.

9. Технология установки электропроводки. Иллюстрация здания с вариантом проводки.

10. Технология установки компьютеров на столы. В каком случае установить ПК на стол невозможно? Проиллюстрируйте.

11. Технология установки шкафов. Иллюстрация строения с несколькими различными шкафами.

12. Формирование изображения размеров в 3D Home. Иллюстрация строения с несколькими указанными размерами по горизонтали и вертикали.

13. Навигация и масштабирование в 3D Home.

14. Характеристики кабельной продукции для изготовления электропроводки.

15. Токи в электропроводке. Вычисления общего тока при подключении светильника и компьютера. Схема подключения.

16. Просмотр оформления стен в строении. Иллюстрация.

17. Технология установки камер для просмотра строения. Иллюстрация здания с несколькими камерами.

18. Технология формирования ландшафта. Иллюстрация.

19. Мощность и электрическая энергия. Вычисление мощности и энергии при подключении светильника и компьютера. Схема подключения.

20. Общая схема электропроводки офиса. Примеры. Условные обозначения.

21. Программное обеспечение офиса. Примеры. Альтернативные варианты использования компьютеров и программного обеспечения.

22. Математическое моделирование. Решить графически систему нелинейных уравнений. Выполнить проверку.

$$\begin{cases} \cos(x - 3) + y = 2, \\ \sin(y + 2) + x = 2. \end{cases}$$

23. Решение задач оптимизации. Спроектировать прямоугольный бак заданного объема V , минимизируя длину сварного шва. Для расчетов привести соответствующие иллюстрации и формулы целевой функции и ограничений.

24. Дополнительная задача. Построить поверхность $z = 3x^2 \sin^2(x) - 5e^{2y}y$ при $x, y \in [-1; 1]$ (шаг 0,1).

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («экзамен»)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)