

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра автоматики и
вычислительной техники

Самостоятельная работа

по дисциплине Б1.О.08.02 Системы автоматизированного проектирования

Методические указания для бакалавров по направлению подготовки 13.03.01
Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Энергообеспечение
предприятий»

Мурманск
2021

Составитель – Потапов Н.С., ассистент кафедры автоматики и вычислительной техники ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет»

Методические указания рассмотрены и одобрены кафедрой автоматики и вычислительной техники 23 июня 2021 г., протокол № 7

Рецензент – Селяков И.Ю., канд. техн. наук, доцент кафедры автоматики и вычислительной техники ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет»

Электронное издание подготовлено в авторской редакции

Мурманский государственный технический университет
183010, Мурманск, ул. Спортивная д. 13 тел. (8152) 25-40-72

**© Мурманский государственный
технический университет, 2021**

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	5
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	6
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	6
СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПОДГОТОВКЕ К СДАЧЕ ЗАЧЕТА.....	7
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	10

Введение

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов (далее – СРС) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. СРС играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом СРС играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и лабораторных занятиях.

Методические указания предназначены для бакалавров по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль «Энергообеспечение предприятий»), изучающих дисциплину Б1.О.08.02 Системы автоматизированного проектирования. В методических указаниях приведены основные сведения о компетенциях, закрепляемых в ходе изучения дисциплины, планируемых результатах обучения, список литературы для самостоятельного ознакомления, а также список тем дисциплины и вопросы для самопроверки.

Общие организационно-методические указания

В соответствии с программой бакалавриата и рабочим учебным планом направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль «Энергообеспечение предприятий»), задачи изложения и изучения дисциплины:

- изучить методы, позволяющие оценивать и оптимизировать работу визуализации результатов профессиональной и научно-исследовательской деятельности;

- сформировать систему знаний о современных компьютерных технологиях, а также закрепление предусмотренных компетенций.

Число часов, отведенных учебным планом направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль «Энергообеспечение предприятий»), составляет 108 ч. (для очной формы обучения: 34 ч. аудиторных, 74 ч. – самостоятельная работа и подготовка к сдаче зачета; для заочной формы обучения: 10 ч. аудиторных, 98 ч. – самостоятельная работа и подготовка к сдаче зачета). На изучение данной дисциплины отведено: для очной формы обучения - один семестр, для заочной формы обучения - один семестр.

Формируемые в результате обучения компетенции приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые дисциплиной

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции
1	ОПК-1	Способность осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
2	ОПК-4	Способность учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок

Результаты формирования компетенций и планируемые результаты обучения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Планируемые результаты обучения

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
1	ОПК-1	Компетенция реализуется частично в части «...обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий»	ИОПК-1.2 Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации
2	ОПК-4	Компетенция реализуется в части ИОПК-4.3	ИОПК-4.3 Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств

			автоматизации проектирования.
--	--	--	-------------------------------

Методические указания содержат перечень тем для самостоятельной подготовки, список рекомендуемой литературы, которая понадобится бакалаврам для овладения учебным материалом, а также вопросы для самостоятельного контроля знаний по каждой теме.

Тематический план

№ п/п	Наименование тем и содержание самостоятельной работы	Кол-во часов на СР (очная форма)	Кол-во часов на СР (заочная форма)
1	2	3	4
1	1. Основные этапы и цикл комплексного проектирования, и его место в общей системе автоматизированной подготовки производства. CAD – CAE – CAM – технологии. Базовые средства. Средства обеспечения точности.	12	20
2	2. Команды рисования и редактирования. Свойства примитивов. Блоки и атрибуты. Имитация трехмерного рисования (рисование в изометрической проекции).	36	48
3	3. Команды оформления чертежей: выполнение надписей, редактирование текста, нанесение размеров. Восстановление поврежденных чертежей. Вывод рисунка на принтер или плоттер. Внедрение AutoCAD в другие документы (Word, Excel и др.)	26	26
Итого:		74	98

Список рекомендуемой литературы

Основная литература

Инженерная 3D-компьютерная графика : учеб. пособие для бакалавров / А. Л. Хейфец [и др.]; под ред. А. Л. Хейфеца ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Юж.-Урал. гос. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. - 464 с. : ил. - (Бакалавр) (Бакалавр. Прикладной курс). - Библиогр.: с. 463-464. - ISBN 978-5-9916-3694-0 : 768-90. 30.11 - И 62

Инженерная 3D-компьютерная графика : учеб. пособие для бакалавров / А. Л. Хейфец [и др.]; под ред. А. Л. Хейфеца ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Юж.-Урал. гос. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013 ; 2012. - 464 с. : ил. - (Бакалавр) (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 463-464. - ISBN 978-5-9916-1477-1. - ISBN 978-5-9916-2483-1 : 407-33.30.11 - И 62

Дополнительная литература

Орлов, А. AutoCAD 2015 : (+ CD с видеокурсом) / А. Орлов. - Санкт-Петербург : Питер, 2015. - 384 с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 978-5-496-01437-3 : 530-00.32.97 - О-66

Васильева, Т. Ю. Компьютерная графика : 3D-моделирование с помощью системы авто-матизированного проектирования AutoCAD : лаб. практикум / Т. Ю. Васильева, Л. О. Мокрецова, О. Н. Чиченева; М-во образования и науки Рос.

Федерации, ФГАОУ ВПО "Нац. исслед. технол. ун-т МИСиС", Каф. инженер. графики и дизайна. - Москва : МИ-СиС, 2013. - 37, [10] с. : ил. - Библиогр.: с. 37. - 147-40. 32.97 - В 19

Содержание и методические указания к изучению тем дисциплины и подготовке к сдаче зачета

Рекомендуется при подготовке к зачету опираться на следующий план:
Просмотреть программу курса, с целью выявления наиболее проблемных тем, вопросов, которые могут вызвать трудности при подготовке к зачету.
Темы необходимо изучать последовательно, внимательно обращая внимание на описание вопросов, которые раскрывают ее содержание. Начинать необходимо с первой темы.
После работы над темой необходимо ответить на вопросы для самопроверки.

Тема 1. Основные этапы и цикл комплексного проектирования, и его место в общей системе автоматизированной подготовки производства. CAD – CAE – CAM – технологии. Базовые средства. Средства обеспечения точности.

Вопросы к изучению:

Понятие проектирования. Задачи, стадии проектирования. Проектные процедуры. Маршрут проектирования. Техническое задание. Этапы проектирования с позиции технологии обработки информации. Жизненный цикл изделия. Автоматизированные системы. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Структура САПР, виды обеспечения. САПР Autodesk AutoCAD: назначение, основные функции. Запуск и начало работы. Обзор меню. Информационная строка и панель быстрого доступа. Лента (вкладка, панель). Строка состояния, адаптация.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое проектирование?
2. Каковы основные стадии проектирования?
3. В чем различие между нисходящим и восходящим проектированием?
4. Какие этапы включает в себя техническое задание на проектирование?
5. На каких этапах проектирования применяются САПР?
6. На каких этапах жизненного цикла применяются системы CAD, CAE, CAM?
7. К какому типу автоматизированных систем относится программный пакет AutoCAD?
8. Из каких основных элементов состоит стандартный интерфейс AutoCAD?
9. Как включить и настроить объектную привязку?
10. Как включить и настроить привязку по сетке?

Список источников: 1, 2

Тема 2. Команды рисования и редактирования. Свойства примитивов. Блоки и атрибуты. Имитация трехмерного рисования.

Вопросы к изучению:

Пространство модели. Рабочее пространство. Командная строка, команды, опции. Примитивы. Отрезок, окружность, дуга, эллипс. Управление экраном: масштабирование, панорамирование. Сложные примитивы: полилиния. Прямоугольник, правильный многоугольник. Сплайн. Определяющие точки, управляющие вершины. Выделение примитивов: ручки, одиночное, рамки, лассо. Прямоугольные координаты. Абсолютные и относительные. Полярные координаты. Объектные привязки. Ортогональный режим. Утилиты: измерение; отображение точек. Команды ПЕРЕНЕСТИ / КОПИРОВАТЬ. Команды ПОВЕРНУТЬ / МАСШТАБ. Команды ОБРЕЗАТЬ / УДЛИНИТЬ. Команда ПОДОБИЕ (сместить). Команды СТЕРЕТЬ / РАСЧЛЕНИТЬ. Создание массивов. Панель «Свойства». Редактирование с помощью «ручек». Общие свойства объектов: цвет, тип

линии, вес линии. Инструменты управления свойствами объектов. Слои. Создание слоев и правила работы с ними. Управление слоями: выключение, замораживание, блокировка. Понятие "изоляция слоя". Понятие "изоляция объекта". Удаление слоев. Современные инструменты управления слоями.

Создание определения блока. Вставка блока. Понятие вхождения блока. Галереи блоков. Переопределение вхождения блока. Создание библиотек.

Вопросы для самопроверки:

1. На каком языке вводятся команды AutoCAD? (при условии, что используется русская версия программы)
2. Какие графические примитивы применяются для построения чертежей?
3. Каким образом можно построить прямоугольник?
4. По каким параметрам можно построить окружность?
5. По каким параметрам можно построить дугу?
6. Как изменить положение вершин полилинии?
7. В чем отличие между выделением обычной рамкой (слева направо) и секущей рамкой (справа налево)?
8. Как в командной строке задать прямоугольные координаты?
9. Как в командной строке задать полярные координаты?
10. Как в командной строке задать относительные координаты?
11. По какому алгоритму работают команды ОБРЕЗАТЬ / УДЛИНИТЬ?
12. По какому алгоритму работает команда ПОДОБИЕ (сместить)?
13. Для каких объектов применима команда РАСЧЛЕНИТЬ?
14. Каковы виды массивов?
15. Каковы основные свойства слоев?
16. Как включить отображение весов линии?
17. В чем разница между скрытием слоя и его "заморозкой"?
18. Что необходимо сделать перед удалением слоя?
19. Каков алгоритм создания блока?
20. Каким образом задается параметризация блока?

Список источников: 1, 2, 3, 4

Тема 3. Команды оформления чертежей: выполнение надписей, редактирование текста, нанесение размеров. Восстановление поврежденных чертежей. Вывод рисунка на принтер или плоттер. Внедрение AutoCAD в другие документы (Word, Excel и др.)

Вопросы к изучению:

Основные размеры: линейный (параллельный), радиусы (диаметры), угловой, длина дуги. Нанесение размеров. Редактирование размеров. Команда РАЗМЕР. Специальные размеры: базовый, цепь. Размерный стиль. Создание размерного стиля. Свойства размеров. Осевые линии и маркер центра. Типы штриховок. Нанесение штриховки. Предварительный просмотр. Интерактивное нанесение штриховки на несколько объектов. Свойства штриховки: ассоциативность, прозрачность, фон. Редактирование штриховки. Порядок прорисовки. Циклический выбор. Типы текстов: многострочный и однострочный. Типы шрифтов в AutoCAD. Работа в редакторе многострочного текста. Способы редактирования текста. Создание текстового стиля. Инструмент «Очистить». Работа с палитрой «Центр управления». Понятие: пространство листа. Способы перехода из пространства модели в пространство листа и обратно. Средства работы с листами (создание, удаление, копирование, переименование). Настройка параметров листов (Диспетчер параметров листов). Создание видовых экранов и приемы работы с ними. Способы назначения видов в видовых экранах. Задание масштаба изображения и блокирование видовых экранов. Особенности работы с размерами в пространстве модели и в пространстве листа. Вывод чертежа на печать. Публикация в PDF.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие виды основных размеров можно задать при помощи команды РАЗМЕРЫ?
2. Как разместить специальные размеры (базовый, цепь)?
3. Каков алгоритм создания размерного стиля?
4. Как разместить осевые линии и маркер центра?
5. Какие основные требования ГОСТ предъявляются к штриховке?
6. Какое условие необходимо соблюсти для построения штриховки по внутренней точке?
7. В чем различие между многострочным и однострочным текстом?
8. Какие шрифты AutoCAD применяются для отрисовки текста согласно ГОСТ?
9. Каков алгоритм создания текстового стиля?
10. Какие элементы чертежа можно удалить при помощи команды ОЧИСТИТЬ (PURGE)?
11. В чем особенности работы в пространстве листа?
12. Как можно задать область печати без полей (т.е. с полным заполнением листа)?
13. Как разместить видовой экран с чертежом?
14. Каков алгоритм вывода чертежа на печать?
15. Как опубликовать чертеж в формате PDF?

Список источников: 1, 2, 3, 4

Заключение

Настоящие методические указания предназначены для использования бакалаврами в ходе изучения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования». Работа с данным материалом предполагается в течение всей продолжительности изучения дисциплины. Выполнение приведенных рекомендаций способствует устойчивому закреплению требуемых компетенций.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Мурманский государственный технический
университет»

Кафедра автоматики и
вычислительной техники

Самостоятельная работа
по дисциплине Б1.О.08.02 Системы
автоматизированного
проектирования

Методические указания для бакалавров по
направлению подготовки 13.03.01
Теплоэнергетика и теплотехника, профиль
«Энергообеспечение предприятий»

Мурманск
2021

Составитель:

Потапов Н.С., ассистент кафедры автоматики
и вычислительной техники ФГАОУ ВО
«Мурманский государственный технический
университет»

Методические указания рассмотрены и
одобрены кафедрой автоматики и
вычислительной техники 23 июня 2021 г.,
протокол № 7

Рецензент:

Селяков И.Ю., канд. техн. наук, доцент
кафедры автоматики и вычислительной
техники ФГАОУ ВО «Мурманский
государственный технический университет»

*Электронное издание подготовлено в
авторской редакции*

Мурманский государственный технический университет
183010, Мурманск, ул. Спортивная д. 13 тел. (8152) 25-40-72

© Мурманский государственный
технический университет, 2021