

**Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»
Инженерно-физический факультет высоких технологий**

Кафедра нефтегазового дела и сервиса

Ершов В.В.

**«СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В
ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ»**

*Методические указания к самостоятельной работе студентов
бакалавриата очной формы обучения,
направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело»*

Ульяновск, 2019

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Система автоматизированного проектирования в инженерных расчетах» (САПР) / составитель: В.В. Ершов. - Ульяновск: УлГУ, 2020.

Настоящие методические указания предназначены для студентов бакалавриата по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения, изучающих дисциплину «Система автоматизированного проектирования в инженерных расчетах». В работе приведены литература по дисциплине, основные темы курса, вопросы и задания в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала и выполнению лабораторных работ, контрольные вопросы для самоконтроля.

Цель самостоятельной работы студентов – систематическое изучение дисциплины в течение семестра, закрепление и углубление полученных знаний на лекционных занятиях и выполнении практических работ по дисциплине.

Студентам заочной формы обучения следует использовать данные методические указания для самостоятельного изучения дисциплины. Студентам очной формы обучения они будут полезны при подготовке к семинарским, практическим занятиям, для выполнения практических работ и подготовке к сдаче зачёта по данной дисциплине.

Каждый студент материалы самостоятельной работы записывает в рабочую тетрадь с лекциями, оформление которой должно отвечать следующим требованиям:

- на титульном листе указывается название раздела, курса, группы, фамилия, имя, отчество студента;
- каждая работа нумеруется в соответствии с разделами учебной программы, пишется дата выполнения работы;
- в рабочую тетрадь полностью записывается название работы, цель, приводится краткое содержание изученного материала, выводы по результатам выполненных работ;
- в конце каждой самостоятельной работы приводится основная и дополнительная литература, использованные при изучении материала.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студентов состоит из двух частей:

- изучение основ автоматизированного проектирования, ознакомление с принципами построения современных САПР и получение навыков при решении инженерных задач проектирования сложных технических систем и оборудования нефтегазового комплекса с помощью САПР;

- подготовка и выполнение практических занятий по 2D- и 3D-моделированию.

Для самостоятельной работы рекомендована основная литература, а также можно использовать дополнительные источники, размещённые на сайтах основных образовательных учреждений, осуществляющих подготовку специалистов для нефтегазовой промышленности.

Литературные источники, указанные в рабочей программе по дисциплине «Система автоматизированного проектирования в инженерных расчетах».

1. Малюх, Владимир Николаевич. Введение в современные САПР : курс лекций / Малюх Владимир Николаевич. - М. : ДМК Пресс, 2014. В эк – 10 экз.
2. Сурина Н.В. САПР технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2016. — 104 с.
3. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 221 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24071>.
4. Возможности интерактивного проектирования технологического оборудования [Электронный ресурс]: /учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 263 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16896>.
5. Компас 3D V15. Руководство пользователя. – Аскон, 2014.- 2488с.

6. Режим доступа: http://kompas.ru/source/info_materials/kompas_v15/КОМПАС-3D_Guide.pdf Азбука КОМПАС 3D V15. - Аскон, 2014.-492с. Режим доступа: http://kompas.ru/source/info_materials/kompas_v15/Tut_3D.pdf
1. Основы автоматизированного проектирования: учебник для студ. высш. учеб. заведений/- 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 304 с.
2. Компьютерные технологии и графика: атлас/ [и др.]; ред. - Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 276 с.: ил.; 23 см. - Допущено М-вом образования и науки РФ. - ISBN 978-5-94178-281-9.
3. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей [Электронный ресурс]: учебник/ , 2011. //lib. sstu. ru/books/Ld_124.pdf.
4. Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебник для студ. вузов/ - Электрон. текстовые дан. - М.: ИЦ "Академия", 2010. http://lib.sstu.ru/books/Ld_171.pdf.

Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечные системы:

- 1.1. IPRbooks [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа - Электрон. дан. - Саратов, [2019].- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
- 1.2. ЮРАЙТ [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.
- 1.3. Консультант студента [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.
- 1.4. Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2019]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

1.5. Znanium.com[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Знаниум. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://znanium.com>.

1.6. База данных периодических изданий[Электронный ресурс]: электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

1.7. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

1.8. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.

2. Федеральные информационно-образовательные порталы:

- Информационная система [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru). Режим доступа: <http://window.edu.ru>
- Федеральный портал [Российское образование](http://www.edu.ru). Режим доступа: <http://www.edu.ru>

3. Образовательные ресурсы УлГУ:

- Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа : <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>
- Образовательный портал УлГУ. Режим доступа : <http://edu.ulsu.ru>

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
1. Общая характеристика программного обеспечения САПР. Графические редакторы САПР.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Проработка материала лекции с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. ➤ Изучаемые вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие и основные характеристики САПР. 2. Классификация САПР по целевому и отраслевому назначению. 3. Классификация САПР по разновидности и сложности объектов проектирования и уровню автоматизации. 4. Графические редакторы САПР для отрасли нефть и газ. ➤ Подготовка к сдаче зачёта. 	4	Устный опрос, зачёт
2. Проектирование в среде Компас 3D.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Проработка учебного материала лекции с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. ➤ Изучаемые вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Классический процесс трехмерного параметрического проектирования. 2. Ключевая особенность КОМПАС-3D. 3. Универсальная система автоматизированного проектирования КОМПАС-График. 4. Компас-штамп 5.6. 5. Функции библиотек 2D. 6. Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D. 7. Возможности 3D-библиотек деталей штампов и пресс-форм. ➤ Подготовка к практическим занятиям; ➤ Подготовка к сдаче зачёта. 	12	Отчёт по практическим работам, устный опрос, зачёт
3. Трехмерное	➤ Проработка учебного материала	14	Отчёт по

<p>твердотельное параметрическое моделирование.</p>	<p>лекции с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Изучаемые вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Твердотельное моделирование в КОМПАС-3D. 2. Формообразующие операции (построение деталей). 3. Вспомогательная геометрия и трехмерные кривые. 4. Свойства трехмерных объектов. 5. Создание сборок. 6. Проставление трехмерных размеров и обозначений. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Подготовка к практическим занятиям; ➤ Подготовка к сдаче зачёта. 		<p>практическим работам, устный опрос, зачёт</p>
<p>4. Структура и основные принципы построения системы АКД. Структурная модель САПР. Организация процесса проектирования. Системный подход в проектировании.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; ➤ Изучаемые вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Эффективность применения АКД при разработке КД. 2. Структура и основные принципы построения систем АКД. 3. Подходы к конструированию графического изображения (ГИ) и графического объекта. 4. Методы создания моделей ГО и ГИ. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Подготовка к сдаче зачёта. 	<p>4</p>	<p>Устный опрос, зачёт</p>
<p>5. Информационное обеспечение. Техническое обеспечение.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Проработка учебного материала лекции с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; ➤ Изучаемые вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 1 Информационное обеспечение. Состав информационного обеспечения. 2. Классификация банков данных (БнД). Основные требования к БнД применительно к САПР САУ. 3. Проектирование баз данных. Структура и требования к ТО САПР. 4. Техническое обеспечение САПР. Периферийные устройства и сетевое оборудование. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Подготовка к сдаче зачёта. 	<p>2</p>	<p>Устный опрос, зачёт</p>

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Понятие САПР.
2. САПР как объект проектирования.
3. Структура и основные принципы построения системы АКД.
4. Структурная модель САПР.
5. Подсистемы САПР.
6. Структурная модель САПР.
7. Виды обеспечений САПР.
8. Принципы построения САПР.
9. Принципы деления САПР.
10. Подходы к конструированию.
11. Организация процесса проектирования.
12. Проект предприятия с точки зрения системного подхода.
13. Процесс проектирования с точки зрения системного подхода.
14. Иерархические уровни проектирования в системном анализе.
15. Особенности и этапы проектирования предприятия с помощью САПР.
16. Банки данных и базы данных. Пример базы данных.
17. Уровни проектирования БД и модели БД.
18. Требования и структура технического обеспечения (ТО) САПР.
19. Типы сетей передачи данных в ТО САПР.
20. Аппаратура рабочих мест и периферийные устройства в автоматизированных системах проектирования и управления.
21. Лингвистическое обеспечение САПР.
22. Математическое обеспечение САПР.
23. Назначение CAD/CAE/CAM систем. Распределение CAD/CAE/CAM систем по этапам технологической подготовки производства. Уровни и модульность CAD/CAE/CAM систем. Интеграция в CAD/CAE/CAM системах.
24. Новое в КОМПАС – 3D V15.
25. Параметрические возможности графических редакторов.
26. Назначение и возможности систем трехмерного твердотельного параметрического моделирования.
27. Порядок построения модели в 3D системе (эскизы, возможные операции, вспомогательные построения, параметрические св-ва).
28. Построение 3D модели по эскизу.
29. Построение 3D модели с использованием библиотек.
30. Построение 3D модели с использованием параметризации.

Критерии шкала оценки:

- критерии оценивания – правильные выполненные задания по практическим работам;
- показатель оценивания – защита практических работ;
- шкала оценивания (оценка) – навыки создания 2D и 3D- моделей, оценка компетенций:

Критерии шкала оценки на зачете:

- критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;
- показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;
- шкала оценивания (оценка) – зачет, незачет: