

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
Политехнический институт (филиал) государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.  
Аммосова» в г. Мирном

Кафедра Электроэнергетики и автоматизации промышленного производства

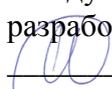
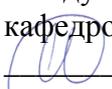
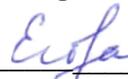
Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.05.01 Основы автоматизированного проектирования**

для программы бакалавриата  
по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль: Электроэнергетика

Форма обучения: заочная

Автор(ы): Кугушева Н.Н. ст. преподаватель кафедры ЭиАПП, МПТИ(ф)СВФУ, bnn@pisem.net

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика  / Семёнов А.С. протокол №_06_ от «22» февраля_2019 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой  / Семёнов А.С. протокол №_06_ от «22» февраля_2019 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО/деканата  / Баишева О.Ю. от «28» марта_2019 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМК  /Константинова Т.П. Протокол УМК №_03_ от «29»_марта_2019 г.		Эксперт УМК  /Егорова М.В. «29»_марта_2019 г.

Мирный 2019 г.

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.05.01 Основы автоматизированного проектирования**  
Трудоемкость 4\_з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

**Цель освоения:** «на основе усвоения отобранных теоретических и практических знаний, умений и навыков в области автоматизированного проектирования овладеть компетенциями по квалифицированному применению на практике методов и средств автоматизации технологического проектирования»

**Краткое содержание дисциплины:** Введение. Технологическая подготовка производства. Проектирование. Общие положения. Основы автоматизированного проектирования. САПР. Общие положения. Обеспечивающие подсистемы САПР ТП.

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

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Тип задач профессиональной деятельности: проектный	ПК-1. Способен участвовать в проектировании и электрических станций и подстанций	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	<b>Знать:</b> современные САПР электроустановок; основы инженерного проектирования электрооборудования и электроустановок; прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора оборудования электроустановок <b>Уметь:</b> анализировать САПР с целью выбора оптимальной компьютерной программы для решения поставленных задач; разрабатывать технические задания для проектирования электроустановок; находить рациональные компромиссные решения при	<b>БРС</b>

			проектировании электрооборудовани я; применять методы инженерного проектирования электроустановок; использовать прикладное программное обеспечение для расчета и моделирования работы функциональных подсистем электроустановок; <b>Владеть:</b> основными САПР электроустановок; современными и перспективными компьютерными технологиями САПР электроустановок	
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Код дисциплины	Название дисциплины	курс изучения	Коды и наименование учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной дисциплины выступает опорой
Б1.В.ДВ.04.01	Основы автоматизированного проектирования	4	Б1.О.19 Инженерная и компьютерная графика	Б1.В.19 Основы расчета и проектирования электроснабжения предприятий Б2. Практики Б3. ГИА

### 1.4. Язык преподавания: [русский]

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

Выписка из учебного плана:

Индекс и наименование дисциплины по учебному плану	<b>Б1.В.ДВ.04.01 Основы автоматизированного проектирования</b>	
Курс изучения	4	
Семестр(ы) изучения	8	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения	-	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	4	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	144	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО <sup>1</sup> , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	16	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	6	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	10	
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	10	
- лабораторные работы		
- практикумы	-	
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)		
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	124	
<b>№3. Количество часов на экзамен (зачет)</b>	4	

<sup>1</sup>Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах								Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОГ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОГ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОГ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОГ	
Интерфейс и начало работы команды AutoCAD.	35	2		2						31
Средства обеспечения точности. Свойства объектов AutoCAD.	34	1		2						31
Блоки. Размеры.	35	2		2						31
Работа с уровнем и высотой, построение трехмерных каркасных моделей.	36	1		4						31
Всего часов	140	6		10						124

#### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

**Тема 1.** Интерфейс и начало работы команды AutoCAD: запуск AutoCAD, панели инструментов, контекстные меню, работа с файлами, командная строка AutoCAD, технология работы с командами AutoCAD, режимы координатной сетки и шаговой привязки к узлам сетки.

**Тема 2.** Средства обеспечения точности: объектные привязки, координатные фильтры, способы выбора объектов. Свойства объектов AutoCAD: понятие о свойствах объектов AutoCAD, слои и их свойства, управление свойствами объектов с помощью панели инструментов Object Properties, управление свойствами объектов с помощью окна Properties.

**Тема 3.** Блоки: процедура определения блоков, основные понятия, вставка и разбиение блоков. Размеры: способы нанесения размеров, размерные стили, редактирование размеров. Работа с системами координат в трехмерных моделях: настройка рабочей среды, абсолютные и относительные координаты в трехмерных чертежах AutoCAD, цилиндрические и сферические координаты.

**Тема 4.** Работа с уровнем и высотой, построение трехмерных каркасных моделей, вывод на печать трехмерных моделей (особенности применения)

#### 3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

Учебным планом предусмотрены лекционные занятия – 6 ч, семинарские занятия – 10ч, КСР– 4ч.

При освоении дисциплины предлагается использовать следующие сочетания форм и методов учебной работы для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций:

Пассивная форма – реализация методом опросов, написания самостоятельных работ, контрольных работ и тестов.

Активная форма – реализация путем диалога, проведения проблемных лекций, консультаций, собеседований, слушаний рефератов.

Интерактивная форма – реализация путем проведения круглых столов, дискуссий, мозговых штурмов, анализа конкретных ситуаций, мастер-классов, деловых игр.

В процессе чтения лекций применяются презентации, содержащие различные виды информации: текстовую, звуковую, графическую, анимации. На практических занятиях – использование тестовых программ для закрепления и контроля знаний, работа в MatLab (программирование), применение лабораторных стендов.

### Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Интерфейс и начало работы команды AutoCAD.		31	Конспектирование. Ответы на вопросы задания
2	Средства обеспечения точности. Свойства объектов AutoCAD.	Выполнение домашних заданий	31	Конспектирование. Ответы на вопросы задания
3	Блоки. Размеры.	Выполнение домашних заданий Подготовка к лабораторным и практическим занятиям Работа с рекомендованной литературой Поиск учебной информации в Интернете Подготовка к тесту	31	Конспектирование теоретического материала по учебной литературе
4	Работа с уровнем и высотой, построение трехмерных каркасных моделей.	Выполнение домашних заданий .Подготовка к лабораторным и практическим занятиям Работа с рекомендованной литературой Поиск учебной информации в Интернете Подготовка к тесту	31	Конспектирование. Ответы на вопросы задания
	Всего часов		124	

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Руководящими документами для студентов при изучении дисциплины служат учебная программа, методические указания преподавателя для выполнения контрольной работы, составленные с таким расчетом, чтобы помочь студентам организовать самостоятельную работу и облегчить усвоение дисциплины.

**Рейтинговый регламент по дисциплине:**

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Посещение лекций	5	10
Посещение практических занятий	5	10
РГР №1	10	10
РГР №2	10	15
Контрольный тест	10	20
Контрольный тест	10	20
Сдача СРС	10	15
<b>Количество баллов для получения зачета (min-max)</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Предлагается определить критерии оценивания в соответствии с уровнями учебных целей по Блуму. Форма проведения экзамена: собеседование с решением практических заданий.

**6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания**

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-1	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	<b>Знать:</b> современные САПР электроустановок; основы инженерного проектирования электрооборудования и электроустановок; <b>Уметь:</b> прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора оборудования электроустановок анализировать САПР с целью выбора оптимальной компьютерной программы для решения поставленных задач; разрабатывать технические задания для	Освоено	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для	Зачтено

		<p>проектирования электроустановок; находить рациональные компромиссные решения при проектировании электрооборудования;</p>		<p>приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p>	
		<p>проектирования электроустановок; использовать прикладное программное обеспечение для расчета и моделирования работы функциональных подсистем электроустановок; <b>Владеть:</b> основными САПР электроустановок; современными и перспективными компьютерными технологиями САПР электроустановок</p>	<p>Освоен о</p>	<p>Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p>	<p>Зачтен о</p>
			<p>Освоен о</p>	<p>Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и</p>	<p>Зачтен о</p>

			<p>предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p>		
			<p>Не освоено</p>	<p>Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без</p>	<p>Не зачтен о</p>

				дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
--	--	--	--	-------------------------------------------------------	--

## 6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

1. Запуск AutoCAD, панели инструментов, контекстные меню, работа с файлами.
2. Командная строка AutoCAD.
3. Режимы координатной сетки и шаговой привязки к узлам сетки

1. Объектные привязки, координатные

2. Фильтры.

3. Способы выбора объектов.

1. Блоков, вставка и разбиение блоков.

2. Способы нанесения размеров, размерные стили.

3. Редактирование размеров.

4. Работа с системами координат в трехмерных моделях.

5. Цилиндрические и сферические координаты.

Печать трехмерных моделей (особенности применения)

### Тест:

Тема 1. Принципы и задачи проектирования

1. Автоматизированное проектирование – это ...

а. процесс создания проекта в автоматическом режиме;

б. процесс создания проекта при помощи специализированного программно-аппаратного комплекса;

в. проектирование, при котором все или часть данных получают путем взаимодействия человека и ЭВМ;

г. ни один из вышеперечисленных вариантов.

2. САЕ – это ...

а. автономное проектирование технологических процессов;

б. программирование устройств ЧПУ станков;

в. инженерные расчеты с помощью ЭВМ;

г. ни один из вышеперечисленных вариантов.

3. Принцип блочно-иерархического подхода к проектированию заключается в ...

а. структурировании процесса проектирования;

б. структурировании представлений об объектах проектирования.

4. Проектным решением при проведении опытно-конструкторских работ является ...

а. техническое задание;

б. эскизный проект;

в. документация для изготовления изделия.

5. Формирование всей необходимой документации для изготовления изделия выполняется на стадии ...

а. технического задания;

б. эскизного проекта;

в. технического проекта;

- г. рабочего проекта.
- 6. Проверка корректности и реализуемости основных принципов и положений, определяющих функционирование будущего объекта, выполняется на стадии...
  - а. технического задания;
  - б. эскизного проекта;
  - в. технического проекта;
  - г. рабочего проекта.
- 7. Если элементы системы проектируются раньше, чем система, то это...
  - а. восходящее проектирование;
  - б. нисходящее проектирование
- 8. Если формулировка технического задания на разработку элементов к-го иерархического уровня относится к проектным процедурам того же уровня, то это...
  - а. внешнее проектирование;
  - б. внутреннее проектирование.

Вопросы для зачета:

1. Проектирование. Основные понятия.
2. Системы проектирования. Классификация.
3. Стадии и этапы проектирования.
4. Подходы к проектированию на основе компьютерных технологий.
5. Цели и задачи САПР.
6. Состав и структура САПР.
7. Подсистемы, компоненты и обеспечения.
8. Классификация САПР.
9. Моделирование в САПР.
10. Требования, предъявляемые к математическим моделям.
11. Классификация математических моделей.
12. CAD/CAM/CAE-системы.
13. Классификация CAD\CAM\CAE-систем
14. Основные технологии интеграции CAD- и CAE-систем.
15. CAD-ориентированный подход интеграции CAD- и CAE-систем.
16. CAE-ориентированный подход интеграции CAD- и CAE-систем.
17. Совместный CAD/CAE-ориентированный подход интеграции CAD- и CAE-систем.
18. Технология PLM.
19. Технологии PDM и CALS.
20. Сегменты рынка САПР.
21. Общие сведения о системах математических расчетов.
22. Система Mathematica.
23. Система Maple.
24. Система Mathcad.
25. Система MATLAB.
26. Система Simulink
27. Основные методы инженерных расчетов.
28. Метод конечных элементов.
29. Система NASTRAN.
30. Система Dytran.
31. Система ADAMS.
32. Система ANSYS.
33. Система LS-DYNA.

34. САПР разработки электронных устройств. Основные сведения. Задачи.
35. САПР проектирования электрических схем и чертежей.
36. Система Autocad-Electrical.
37. Система КОМПАС Electric.
38. Система E3.series.
39. САПР моделирования электрических схем. Моделируемые функции.
40. САПР моделирования электрических схем. Возможности анализа схем.
41. САПР моделирования электрических схем. Система Multisim.
42. Моделирования электрических схем в Simulink.
43. САПР проектирования печатных плат.
44. Система OrCAD.
45. Система Ultiboard.
46. Принцип сквозного проектирования
47. САПР анализа электромагнитной совместимости.
48. САПР проектирования СВЧ-устройств.
49. САПР теплового анализа.
50. САПР технологической подготовки производства электронных устройств

### **6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Оценка знаний производится на основе баллов БРС текущего контроля (максимум 100 баллов).

Практические занятия и контрольная работа по дисциплине – это работа, которая выполняется студентом и является совокупностью полученных результатов самостоятельного исследования теоретических положений и отработки практических навыков в период изучения дисциплины в структурных подразделениях университета.

В ходе изучения дисциплины в структурных подразделениях университета и самостоятельной работы, независимо от места ее проведения, каждый студент ведет рабочую тетрадь, в которой ведется запись заданий и полученных результатов самостоятельного исследования теоретических положений. В конце практического занятия рабочая тетрадь подписывается преподавателем.

Зачет проводится в устной форме. Оценивается ответ студента, знание, понимание и практический навык.

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>2</sup>**

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
<b>Основная литература<sup>3</sup></b>				
1	Лопухина Е.М. Автоматизированное проектирование электрических машин малой мощности. учебное пособие. М.: Высшая школа, 2002		10	
2	Авлукова Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования. Учебное пособие. Минск: Вышэйшая школа, 2013		17	<a href="http://www.iprb ookshop.ru/24071.html">http://www.iprb ookshop.ru/24071.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
1	Копылов И.П. Проектирование электрических машин. Учебник. М.: Высшая школа, 2002		17	
2	Гольдберг О.Д. Инженерное проектирование и САПР электрических машин. Учебник. М.: Академия, 2008	УМО	17	
3	Белов М.П. Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации. учебное пособие. М.: Академия, 2007	УМО	17	

<sup>2</sup> Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

<sup>3</sup> Рекомендуется указывать не более 3-5 источников (с грифами).

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

- Электронно-библиотечная система [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru). «Университетская библиотека он-лайн». Принадлежность: сторонняя: ООО «Некс Медиа» 100% доступ. Договор 11-01/12 от 08.08.2012.
- Электронно-библиотечная система «Лань». Принадлежность: сторонняя: ООО «Издательство Лань». 100% доступ. Адрес сайта: <http://www.e.lanbook.com>. Договор № 416 от 29/07/2012.
- Электронный справочник "Информио". Принадлежность: сторонняя: ООО "Современные медиа технологии в образовании и культуре" 100% доступ. Адрес сайта: [www.informio.ru](http://www.informio.ru) Договор № Я139 от 29/07/2012

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 414)

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: Модульный учебный комплекс «Промышленная автоматика «Siemens» (настольное исполнение) (16 шт): Рабочее место: Стол компьютер KST-1/08 1400\*750\*630. Стул -VISY (9 шт), Лабораторный стенд "Средства автоматизации и управления" (импеданс) (1 шт.), Комплект Проектор BenQ Panasonic и интерактивная доска Classic Solution (1 шт.), Стол (8 шт), Стул (12 шт).

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине<sup>4</sup>**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование специализированных и офисных программ, информационных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

### **10.2. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение: Предоставление телематических услуг доступа к сети интернет (договор №3101/2020 от 01.02.2020 г. на оказание услуг по предоставлению телематических услуг доступа к сети Интернет с «Мирнинские кабельные сети (МКС)» в лице ИП Клещенко Василия Александровича. Срок действия документа: 1 год); Пакет локальных офисных программ для работы с документами (лицензия №62235736 от 06.08.2013 г. АО «СофтЛайн Интернет Трейд» на право использование программ для ЭВМ: Microsoft (Windows, Office). Срок действия документа: бессрочно); Свободный офисный пакет «Open Office»; Лицензионное антивирусное программное обеспечение (лицензия №№280Е-201026-063024-583-1308 от 26.10.2020 г. ЗАО «Лаборатория Касперского». Срок действия документа: с "26" октября 2020 г. по "03" ноября 2021 г.); Программа для ЭВМ: Годовая подписка на ZOOM Бизнес на 30 организаторов (договор №88 от 22.09.2020г. с ООО «Айтек Инфо» на передачу прав использования программного обеспечения. Срок действия документ: 1 год (копия))

<sup>4</sup>В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов с использованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

