

Государственное бюджетное образовательное учреждение среднего  
профессионального образования  
«Санкт-Петербургский политехнический колледж»

**Методические указания  
по выполнению самостоятельной внеаудиторной  
работы**

по дисциплине **Двигатели автотракторной техники**

Специальность **190201 Автомобиле- и тракторостроение**

2012 год

Методические указания по выполнению самостоятельной внеаудиторной работы составлены на основе рабочего учебного плана и рабочей программы учебной дисциплины.

Методические указания по выполнению самостоятельной внеаудиторной работы рассмотрены на заседании УЦК  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. протокол № \_\_\_\_.

Председатель УЦК

/В.Г.Сметанин/

Преподаватель

## Содержание

Пояснительная записка .....	4
Тематический план учебной дисциплины .....	5
Тематика самостоятельной работы студентов.....	8
Методические указания по выполнению заданий .....	8
Список рекомендуемой литературы .....	11

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К современному специалисту общество предъявляет широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет умение самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через организацию самостоятельной работы. Самостоятельная работа способствует активизации творческого потенциала личности, развитию мобильности будущего высококвалифицированного специалиста.

Задачи самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- умение использовать материал, собранный и полученный в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа студентов является обязательной для каждого студента и определяется рабочим учебным планом и рабочей программой дисциплины. Время, отводимое на внеаудиторную деятельность студентов, находится в пределах 25-30% от объема времени, отведенного на нагрузку по дисциплине.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Возможные формы контроля:

- проверка выполненной работы преподавателем;
- отчет-защита студента по выполненной работе перед преподавателем (и/или студентами группы);
- зачет;
- тестирование;
- семинарские занятия;
- контрольные работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Макс, учеб. нагрузка студента, час.	Количество аудиторных часов при очной форме обучения			Самостоят, работа студента, час.
		всего	в том числе		
			лабор. занятия	практ. занятия	
1	2	3	4	5	6
Раздел 1	10	8			2
1 Введение		2			
2 Классификация ДВС		2			
3 Принцип работы 4-х тактного ДВС		2			
4 Принцип работы 2-х тактного ДВС		2			
Раздел 2 Конструкция двигателей автотракторной техники	44	38			6
Тема 2.1 Остов двигателя		4			
2.1.1 Картер двигателя		2			
2.1.2 Блок цилиндров двигателя		2			
Тема 2.2 Кривошипно-шатунный механизм		6			
2.2.1 КШМ, поршневой комплект		2			
2.2.2 Шатунный комплект		2			
2.2.3 Комплект коленчатого вала		2			
Тема 2.3 Механизм газораспределения		6			
2.3.1 Механизм газораспределения 4-х тактного ДВС		2			
2.3.2 Типы продувок 2-тактного ДВС		2			
2.3.3 Агрегаты надува и продувки двигателей		2			
Тема 2.4 Системы двигателя		20			
2.4.1 Смесеобразование в дизелях		2			
2.4.2 Топливная система дизелей		2			
2.4.3 Смесеобразование в карбюраторных двигателях		2			
2.4.4 Топливная система карбюраторных двигателей		2			
2.4.5 Газобаллонные установки		2			
2.4.6 Система смазки двигателей		2			
2.4.7 Система охлаждения двигателей		2			
2.4.8 Система зажигания двигателей		2			

1	2	3	4	5	6
2.4.9 Система пуска двигателя		2			
2.4.10 Системы впуска и выпуска		2			
Тема 2.5 Регулирование двигателей Контрольная работа 1		11			
Раздел 3 Основы теории ДВС	80	68			12
Тема 3.1 Рабочие процессы двигателей		10			
3.1.1 .Основные химические реакции сгорания топлива		2			
3.1.2 Процесс газообмена		2			
3.1.3 Процесс сжатия топлива		2			
3.1.4 Процесс сгорания		2			
3.1.5 Процесс расширения		2			
Тема 3.2 Основные показатели работы двигателя		28			
3.2.1 Индикаторные показатели работы двигателя		4			
3.2.2 Эффективные показатели работы двигателя		4		20	
Тема 3.3 Тепловой баланс двигателя		2			
Тема 3.4 Методы форсирования двигателей		2			
Тема 3.5 Кинематика КШМ		2			
Тема 3.6 Динамика КШМ		22			
3.6.1 Динамика КШМ		4			
3.6.2 Уравновешивание двигателей		18		14	
Тема 3.7 Характеристики двигателей		2			
Раздел 4 Основы проектирования ДВС	13	10			3
Тема 4.1 Цели и методы проектирования ДВС		2			
Тема 4.2 Особенности ДВС как объекта проектирования		2			
Тема 4.3 Этапы проектирования ДВС		2			
Тема 4.4 Общее и специальные основные требования к ДВС		2			
Тема 4.5 Выбор основных параметров ДВС		2			
Раздел 5 Проектирование деталей, сборочных единиц и систем двигателей	26	20			6
Тема 5.1 Проектирование остова		4			
Тема 5.2 Проектирование КШМ		4			

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Тема 5.3 Проектирование механизма газораспределения		2			
Тема 5.4 Проектирование топливной системы двигателей		4			
5.4.1 Проектирование топливной системы дизелей		2			
5.4.2 Проектирование топливной системы карбюраторных двигателей		2			
Тема 5.5 Проектирование системы охлаждения двигателей		2			
Тема 5.6 Проектирование системы смазки двигателей Контрольная работа 2		2			
Тема 5.7 Проблемы и перспективы развития ДВС		2			
Всего по дисциплине	173	144		34	29

## ТЕМАТИКА ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

- 1 Коэффициент остаточных газов: физическая сущность, значения и характер влияния на рабочий процесс.
- 2 Коэффициент наполнения: физическая сущность, значения и характер влияния на рабочий процесс.
- 3 График - как способ изображения реальных физических процессов: свойства и методы построения
- 4 Уравнения с несколькими переменными. Правила решаемости уравнений.
- 5 Графическое выражение уравнений с несколькими переменными.
- 6 Степенная функция: свойства, методика построения графика.
- 7 Процесс сжатия: физическая сущность, уравнения процесса, методика построения графика процесса.
- 8 Процесс сгорания: физическая сущность, уравнения процесса, методика построения графика процесса.
- 9 Процесс расширения: физическая сущность, уравнения процесса, методика построения графика процесса.
- 10 Основные индикаторные показатели работы двигателя: физическая и геометрическая сущность, анализ уравнений параметров.
- 11 Основные эффективные показатели работы двигателя: физическая сущность, анализ уравнений параметров.
- 12 Основные геометрические размеры двигателя, методика определения.
- 13 Индикаторная диаграмма: физическая сущность, составные элементы индикаторной диаграммы, расчётная и реальная индикаторная диаграммы.
- 14 Методика построения и обработки расчётной индикаторной диаграммы. Методика проверки правильности построения расчётной индикаторной диаграммы.
- 15 Индикаторная диаграмма: свёрнутая и развёрнутая, методика построения развёрнутой индикаторной диаграммы.
- 16 Силы инерции поступательно-движущихся масс КШМ: физическая сущность, уравнения сил инерции и их анализ, методика построения графиков изменения сил инерции.
- 17 Суммарные (движущие) силы, действующие в КШМ: физическая сущность, методика построения графиков изменения суммарных сил.
- 18 Тангенциальные силы, действующие в КШМ: физическая сущность, методика построения и анализа графика изменения тангенциальных сил.
- 19 Радиальные силы, действующие в КШМ: физическая сущность, методика построения и анализа графика изменения тангенциальных сил.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ

### Рекомендации по подготовке реферата

Реферат (от латинского *referre* - докладывать, сообщать) – изложение сущности какого-либо вопроса по определенным источникам. Хотя смысловое значение слова «реферат» переплетается со словом «доклад», реферат является более высокой формой творческой работы. Подготовка к реферату требует глубокого знания аспектов изучаемой проблемы и вопроса, умение обстоятельно их анализировать.

Подготовка реферата способствует всестороннему знакомству с литературой по избранной теме, создает возможность комплексного использования приобретенных навыков работы с книгой, развивает самостоятельность мышления, умение на научной



основе анализировать и делать выводы. Материал в реферате излагается с позиции автора исходного текста.

Прежде всего надо знать из чего состоит реферат.

Реферат состоит из: титульного листа, содержания, введения, глав – основной части реферата, вывода или заключения, списка литературы.

Титульный лист - лицо реферата. На титульном листе должно присутствовать: Сверху полное название учреждения, для которого пишется реферат. Далее примерно в центре листа название темы реферата. Чуть пониже справа от темы, группа и Ф.И.О.(Фамилия имя отчество) того, кто пишет реферат, с указанием его статуса в учебном учреждении. На следующий строчке кто принимает его, тоже с указанием статуса. Внизу год создания реферата (можно еще и место, например, Магнитогорск, 2012.

Содержание - второй лист реферата. Хорошо сделанный реферат имеет не только главы, но и подразделы, что и указывается в содержании, требует наличие номеров страниц на каждую главу и подраздел реферата.

Введение - краткое описание темы и постановка вопросов. Во введении объясняется:

- почему выбрана такая тема, чем она важна (личное отношение к теме (проблеме), чем она актуальна (отношение современного общества к этой теме (проблеме), какую культурную или научную ценность представляет (с точки зрения исследователей, ученых);

- какая литература использована: исследования, научно-популярная литература, учебная, кто авторы... (Клише: «Материалом для написания реферата послужили ...»)

- из чего состоит реферат (введение, количество глав, заключение, приложения. Клише: «Во введении показана идея (цель) реферата. Глава 1 посвящена..., во 2 главе ... В заключении сформулированы основные выводы...»)

Основная часть реферата состоит из нескольких глав / разделов, постепенно раскрывающих тему. Каждый из разделов рассматривает какую-либо из сторон основной темы. Утверждения позиций подкрепляются доказательствами, взятыми из литературы (цитирование, указание цифр, фактов, определения)

Если доказательства заимствованы у автора используемой литературы - это оформляется как ссылка на источник и имеет порядковый номер.

Ссылки оформляются внизу текста под чертой, где указываются порядковый номер ссылки и данные книги или статьи. В конце каждого раздела основной части обязательно формулируется вывод. (Клише: «Таким образом,.. Можно сделать заключение, что... В итоге можно прийти к выводу...»)

В заключении (очень кратко) формулируются общие выводы по основной теме, перспективы развития исследования, собственный взгляд на решение проблемы и на позиции авторов используемой литературы, о воем согласии или несогласии с ними. Вывод реферата – показывает степень проработки темы.

Список литературы - список источников материалов, использованных при создании реферата. Должен содержать не меньше трех источников, составленных в алфавитном порядке.

### **Этапы (план) работы над рефератом**

1. Выбрать тему. Желательно, чтобы тема содержала какую-нибудь проблему или противоречие и имела отношение к современной жизни.
2. Определить, какая именно задача, проблема существует по этой теме и пути её решения.
3. Найти книги и статьи по выбранной теме (не менее 3-5).
4. Сделать выписки из книг и статей. (Обратить внимание на непонятные слова и выражения, уточнить их значение в справочной литературе).
5. Составить план основной части реферата.
6. Написать черновой вариант каждой главы.

7. Показать черновик педагогу.
8. Написать реферат.
9. Составить сообщение на 5-7 минут.

Прежде всего, не стоит начинать писать реферат с введения. Это главное правило, потому что после того, как реферат будет готов, введение все равно придется переделать. По ходу работы главы и задачи реферата зачастую меняются.

Для того чтобы грамотно построить структуру реферата необходимо определиться с названиями глав и параграфов (или подразделов, как кому больше нравится).

О наполнении самих глав. Для этого вам нужно иметь 2-3 учебника по теме, ну и конечно использовать Интернет. Только не скачивать бездумно все, что можно, а подходить к делу творчески. Заимствовать отдельные мысли и цитаты, а не полностью работы. Особое внимание стоит обратить на статьи по теме. Из таких статей стоит составлять заключение или главы под названиями: Современное состояние проблемы.

Когда, наконец, сам реферат будет закончен, следует приступить к написанию введения и заключения.

Несколько НЕ

- Реферат НЕ копирует дословно книги и статьи и НЕ является конспектом.
- Реферат НЕ пишется по одному источнику и Не является докладом.
- Реферат НЕ может быть обзором литературы, т.е. не рассказывает о книгах.

Формы контроля:

- представление реферата
- защита реферата

Критерии оценки:

Уровень усвоения теоретического материала.

### **Рекомендации по подготовке доклада**

В докладе выделяются три основные части:

- 1) Вступительная часть, в которой определяется тема, структура и содержание, показывается, как она отражена в трудах ученых.
- 2) Основная часть содержит изложение изучаемой темы (желательно в проблемном плане).
- 3) Обобщающая – заключение, выводы.

Формы контроля:

Выступление на занятии

Критерии оценки:

1. Актуальность, глубина, научность теоретического материала.
2. Четкость выступления, уровень самостоятельности
3. Использование мультимедийной презентации, ее качество
4. Время выступления

### **Рекомендации по подготовке презентации.**

Данные средства наглядности выполняют функцию конспектирования материала. При построении структурно-логической схемы темы необходимо выделить главное в теме. Лаконично, компактно, сжато изложить отобранный материал.

Этапы работы над презентацией:

1. Поиск информации
2. Анализ информации
3. Осмысление информации
4. Синтез информации.

Формы контроля:

- представление презентации
- обсуждение презентации

Критерии оценки:

Четкость, рациональность изложения материала.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Вахламов В.К. Автомобили: теория и конструкция автомобиля и двигатель Учебник для студ. учреждений сред. Проф образование - М.: Издательский центр Академия», 2009,
- 2 Гальговский В.Р., Долецкий В.А., Малков Б.М. Развитие нормативов ЕЭК ООН по экологии и формирование высокоэффективного транспортного дизеля. 41: Учебное пособие. Ярославский гос.техн.ун-т. - Ярославль, 2009.
- 3 Грабов И.Д., Бодров А.Н., Власов С.В., Чубов Е.М.. Основы экологии автотранспортного комплекса: Учебное пособие для учреждений начального и среднего профессионального образования. - М.: Центр инноваций в педагогике, 1999.
- 4 Григорьев М.А., Долецкий В.А., Желтяков В.Т., Субботин Ю.Г. Обеспечение качества транспортных двигателей. Т. 1. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 1998.
- 5 Двигатели внутреннего сгорания. Теория поршневых и комбинированных двигателей/Под ред. Орлина А.С. - М.: Машиностроение, 1983.
- 6 Двигатели внутреннего сгорания. Конструирование и расчет на прочность поршневых и комбинированных двигателей/Под ред. Орлина А.С. - М.: Машиностроение, 1984.
- 7 Двигатели внутреннего сгорания. Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей/Под общ. ред. Орлина А.С., Круглова М.Г. - М.: Машиностроение, 1990.
- 8 Морозов К.А. Токсичность автомобильных двигателей. - М.: Легион- Автодата, 2000.
- 9 Расчет автомобильных и тракторных двигателей: Учеб. пособие для вузов/А.И.Колчин, В.П.Демидов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш.шк., 2002.
- 10 Моргулис Ю.Б. Двигатели внутреннего сгорания. Теория, конструкция и расчёт. Изд. 2-е. М., «Машиностроение», 1972, 336 с.
- 11 Автомобильные двигатели/Под ред. Ховаха М.С. - М.: Машиностроение, 1977.
- 12 Артамонов М.Д., Морин М.Н., Скворцов Г.А. Основы теории и конструирования автотракторных двигателей. - М.: Высшая школа, 1978.
- 13 Ваншейдт В.А. Судовые двигатели внутреннего сгорания. - Л.: Судостроение, 1977.
- 14 Конструирование и расчет двигателей внутреннего сгорания/Под ред. Н.Х. Дьяченко. - Л.: Машиностроение, 1979.