

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1161214	Силовые установки для транспортных средств

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Цифровой системный инжиниринг	<b>Код ОП</b> 1. 27.04.03/33.14
<b>Направление подготовки</b> 1. Системный анализ и управление	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 27.04.03

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Плотников Леонид Валерьевич	доктор технических наук, доцент	Профессор	турбин и двигателей
2	Ребрин Олег Иринархович	доктор химических наук, профессор	Профессор	УрФУ

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Силовые установки для транспортных средств

## 1.1. Аннотация содержания модуля

В модуле “Силовые установки для транспортных средств” рассматриваются наиболее распространенные конструкции современных силовых установок для наземных транспортных средств, а также основные подходы к расчету и конструированию основных деталей и систем поршневых двигателей с перспективными показателями. Особое внимание уделяется особенностям функционирования (физическим процессам) и характеристикам поршневых двигателей, а также оценке их эффективности. Отдельно представлены современные технологии, применяемые в автомобиле- и двигателестроении, в частности, использование гибридных силовых установок, альтернативных и возобновляемых источников энергии, нетрадиционных конструкций двигателей.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Силовые установки для транспортных средств	6
ИТОГО по модулю:		6

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Силовые установки для транспортных средств	ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом	З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений

	<p>экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>З-4 - Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p>
	<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	<p>З-1 - Изложить принципы имитационного моделирования для принятия инженерных решений</p> <p>З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p> <p>З-3 - Перечислить принципы и возможные ролевые модели управления командой инженерного проекта</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p>

		<p>У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>У-3 - Использовать программные пакеты при построении имитационной модели разрабатываемой системы или использующей системы</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-1 - Освоить практики построения и применения имитационных моделей в процессе проектирования</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения, перевозки, вывода из эксплуатации)</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p> <p>Д-1 - Проявлять настойчивость в достижении цели; Внимательность; Аналитические умения</p>
	<p>ПК-1 - Способность планировать разработки конструкций автотранспортных средств и их компонентов</p>	<p>З-2 - Описать условия эксплуатации проектируемых автотранспортных средств и их компонентов</p> <p>З-3 - Характеризовать условия испытаний автотранспортных средств и их компонентов</p> <p>У-2 - Анализировать условия эксплуатации проектируемых автотранспортных средств и их компонентов, технические требования к ним для формирования планов разработки конструкций, эксплуатационно-технической и конструкторской документации</p>

		У-3 - Анализировать результаты испытаний автотранспортных средств и их компонентов
	ПК-5 - Способность выявлять тенденции развития автотранспортных средств и их компонентов, технологий их производства с учетом потребительских предпочтений и современного развития техники	<p>З-1 - Привести примеры лучших практик разработки автотранспортных средств и их компонентов</p> <p>З-2 - Объяснить методы научно-технического прогнозирования</p> <p>У-1 - Анализировать лучшие практики разработки автотранспортных средств и их компонентов</p> <p>У-2 - Проводить экспертную оценку наиболее эффективных методов проектирования автотранспортных средств и их компонентов для определения перспективных направлений развития</p> <p>У-3 - Оценивать и выбирать стратегические альтернативы развития автотранспортных средств и их компонентов</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Силовые установки для транспортных**  
**средств**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Плотников Леонид Валерьевич	доктор технических наук, доцент	Профессор	турбин и двигателей

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Уральская передовая инженерная школа  
«Цифровое производство»

Протокол № 1 от 01.02.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Плотников Леонид Валерьевич, Профессор, турбин и двигателей

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Тема 1.	Теория рабочих процессов поршневых двигателей	Термодинамические циклы. Традиционные и альтернативные топлива для поршневых двигателей. Процессы газообмена. Процессы сжатия и расширения. Процессы смесеобразования и сгорания. Индикаторные и эффективные показатели поршневых двигателей. Характеристики поршневых двигателей. Использование теплоты отработавших газов в агрегатах наддува.
Тема 2.	Конструкция поршневых двигателей	Системы поршневых двигателей: система пуска, система смазки, система охлаждения, топливная система, системы впуска и выпуска. Основные детали и узлы поршневого двигателя: цилиндропоршневая группа, поршневая группа, механизм газораспределения, блок цилиндров, вспомогательные детали и узлы.
Тема 3.	Тепловые двигатели нетрадиционных конструкций и гибридные силовые установки	Роторные двигатели. Линейные двигатели. Двигатели внешнего сгорания. Водородные двигатели. Типы гибридных силовых установок для транспортных средств. Электромобили.

## 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.



1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Силовые установки для транспортных средств**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Захаров, А. И.; Двигатели внутреннего сгорания : практикум.; Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ), Томск; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=693782> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. ; Расчеты динамики силовых установок с поршневыми двигателями: метод. указания к практ. занятиям по дисциплинам "Конструирование ДВС" и "Динамика двигателей" для студентов всех форм обучения специальности 101200 - Двигатели внутреннего сгорания; ; 2005; [http://study.urfu.ru/view/Aid\\_view.aspx?AidId=2017](http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=2017) (Электронное издание)

2. , Луканин, В. Н., Морозов, К. А., Хачиян, А. С., Шатров, М. Г.; Двигатели внутреннего сгорания : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобили и автомобил. хоз-во", направления подгот. дипломир. специалистов "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования". Т. 1. Теория рабочих процессов; Высшая школа, Москва; 2010 (9 экз.)

3. , Луканин, В. Н., Алексеев, И. В., Шатров, М. Г.; Двигатели внутреннего сгорания : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобили и автомобил. хоз-во" направления подгот. дипломир. специалистов "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования". Т. 2. Динамика и конструирование; Высшая школа, Москва; 2009 (10 экз.)

4. , Фролов, К. В., Колесников, К. С., Иващенко, Н. А., Александров, А. А.; Машиностроение : энциклопедия. Раздел IV. Расчет и конструирование машин. Том IV-14. Двигатели внутреннего сгорания ; Машиностроение, Москва; 2013 (1 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

eLibrary ООО Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>

Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>

Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru>

Государственная публичная научно-техническая библиотека: <http://www.gpntb.ru>

Библиотека Академии наук РФ: <http://www.rasl.ru>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Силовые установки для транспортных средств

#### Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	
--	--	--	--