

**СОГЛАСОВАНО**

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.14 «Силовые агрегаты»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.03**

**Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и автомобильное хозяйство**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	профессор	Ю.А. Шапошников
Согласовал	Зав. кафедрой «»	
	руководитель направленности (профиля) программы	А.С. Баранов

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-1	готовностью к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	этапы разработки проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	разрабатывать проектно-конструкторскую документацию по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	
ПК-2	готовностью к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	элементы расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации транспортно-технологических машин и комплексов	выполнять расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации	
ПК-5	владением основами методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации	владеет основами методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; основами умений рассмотрения и анализа различной технической	методики разработки проектов и программ для отрасли, мероприятия по, безопасной и эффективной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также	

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
		документации		
ПК-9	способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	способен к участию в составе коллектива исполнителей в проведении испытаний транспортно-технологических процессов и их элементов	знать виды и способы испытаний транспортно-технологических процессов и их элементов	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Введение в специальность, Гидравлика и гидропневмопривод, Детали машин и основы конструирования, Теоретическая механика, Теория механизмов и машин, Теплотехника
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Автосервис и фирменное обслуживание, Автотехобслуживание, Выпускная квалификационная работа, Конструкция и расчет энергетических установок, Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей, Техническая эксплуатация автомобилей, Техническая эксплуатация автомобилей в экстремальных условиях, Техническая эксплуатация специальных и специализированных автомобилей, Техническое обслуживание и ремонт иномарок

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	4	6	0	62	12

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 6**

**Лекционные занятия (4ч.)**

**1. Классификация силовых агрегатов. Теоретические циклы поршневых ДВС {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,4ч.)[5,6,8]** Технические характеристики и основные конструктивные решения силовых агрегатов ТиТТКМ. Принципы работы, рабочие процессы силовых агрегатов ТиТТКМ, оценочные показатели эффективности работы силовых агрегатов различных типов, их компоновочные схемы

Циклы: с подводом теплоты при постоянном давлении, при постоянном объеме, со смешанным подводом теплоты, циклы двигателей с наддувом. Влияние факторов на показатели цикла, анализ цикла поршневого ДВС.

Технические характеристики и основные конструктивные решения силовых агрегатов ТиТТКМ. Принципы работы, рабочие процессы силовых агрегатов ТиТТКМ, оценочные показатели эффективности работы силовых агрегатов различных типов, их компоновочные схемы.

Топливо и его химические реакции при сгорании, альтернативные виды топлив. Эксплуатационные требования к автомобильным топливам. Состав горючей смеси.

Основные понятия и определения. Основные показатели эксплуатационных свойств и режимы работы двигателей.

Параметры процесса, коэффициент наполнения, факторы влияющие на наполнение, организация движения свежего заряда.

Элементы кинетики процесса, физико-химическая сущность сгорания в ДВС. Воспламенение рабочей смеси. Турбулентное и диффузионное горение.

Характер протекания процесса расширения и его особенности. Показатель политропы расширения. Определение показателей процесса.

**2. Основы химмотологии. Классификация эксплуатационных материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,4ч.)[6,8]** Топливо и его химические реакции при сгорании, альтернативные виды топлив. Эксплуатационные требования к автомобильным топливам. Состав горючей смеси. Коэффициент избытка воздуха. Сгорание топлива при избытке и недостатке воздуха. Изменение объема при сгорании топлив. Теоретический

коэффициент молекулярного изменения рабочей смеси. Рабочие тела и их свойства.

Моторные масла. Охлаждающие жидкости. Влияние качества эксплуатационных материалов на надежность работы силовых агрегатов ТнТТКМ.

**3. Действительные циклы ДВС {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,4ч.)[5,6]** Основные понятия и определения. Основные показатели эксплуатационных свойств и режимы работы двигателей. Действительные циклы 4-х и 2-х тактных ДВС внешнего и внутреннего смесеобразования, индикаторная диаграмма.

**4. Процессы впуска и сжатия {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,4ч.)[5,6]** Процесс впуска. Параметры процесса, коэффициент наполнения, факторы влияющие на наполнение, организация движения свежего заряда. Коэффициент остаточных газов, фазы газораспределения.

Процесс сжатия. Теплообмен между рабочим телом и стенками цилиндра при сжатии. Показатель политропы сжатия, его среднее значение и изменение в процессе сжатия. Параметры конца сжатия, их определение. Влияние факторов на процесс сжатия.

**5. Процесс сгорания {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[5,10]** Элементы кинетики процесса, физико-химическая сущность сгорания в ДВС. Воспламенение рабочей смеси. Турбулентное и диффузионное горение. Особенности ламинарного пламени и турбулентного горения. Влияние факторов на процесс сгорания в ДВС.

Процесс сгорания в ДВС с воспламенением от искры, возможные нарушения. Сгорание смеси в бензиновых и газовых ДВС.

Процесс сгорания в дизелях. Характеристика показателей процесса топливоподачи и сгорания. Период задержки воспламенения.

**6. Процессы расширения и выпуска. Индикаторные показатели ДВС {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[5,8]** Процессы расширения и выпуска. Характер протекания процесса расширения и его особенности. Показатель политропы расширения. Определение показателей процесса. Процесс выпуска и его периоды протекания, факторы определяющие потери и их влияние на параметры ДВС. Токсичность продуктов сгорания.

Индикаторные показатели ДВС. Среднее индикаторное давление, влияние параметров цикла на него. Индикаторный КПД, индикаторная мощность, удельный индикаторный расход топлива. Тепловой баланс и тепловая напряженность двигателя.

**7. Смесеобразование в ДВС {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[5,8,9]** Требования к рабочей смеси. Основное оборудование системы питания.

Смесеобразование в ДВС с искровым зажиганием. Топливная аппаратура бензиновых и газовых ДВС. Системы топливоподачи, смесеобразования и воспламенения рабочей смеси.

Смесеобразование в дизеле и газодизеле. Способы смесеобразования и их сравнение. Условия и требования к работе топливной аппаратуры дизеля.

**8. Режимы, показатели работы и характеристики ДВС {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[5,8]** Скоростные характеристики ДВС. Внешняя скоростная характеристика двигателя с воспламенением рабочей смеси от искры и дизеля. Нагрузочные характеристики. Регуляторная характеристика. Регулировочная характеристика. Понятие о неустановившихся режимах. Характеристики неустановившихся режимов. Характеристика по составу рабочей смеси и по токсичности отработавших газов.

**9. Гибридные силовые агрегаты {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,4ч.)[5,8]** Принцип работы. Сравнительные характеристики крутящего момента, расхода топлива, токсичности отработавших газов различных силовых агрегатов.

#### **Лабораторные работы (6ч.)**

**1. Лабораторная работа 1 {работа в малых группах} (1,5ч.)[3,4]** Виды испытаний автомобильных двигателей. Определение основных показателей при испытаниях двигателей. Приборы и оборудование, применяемые при испытании. Виды запусков, прогрев двигателя, установление режима испытаний, останов двигателя.

**2. Лабораторная работа 2 {работа в малых группах} (1,5ч.)[1,4]** Снятие нагрузочной характеристики поршневого двигателя.

**3. Лабораторная работа 3 {работа в малых группах} (1,5ч.)[1,4]** Снятие скоростной характеристики поршневого двигателя.

**4. Лабораторная работа 4 {работа в малых группах} (1,5ч.)[1,4]** Исследование эффективности работы и токсичности отработавших газов поршневого двигателя.

#### **Самостоятельная работа (62ч.)**

**6. Самостоятельная работа в семестре {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[13]** Подготовка к текущим занятиям

**7. Самостоятельная работа в семестре {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[11]** Подготовка к текущему контролю успеваемости

**8. Самостоятельная работа в семестре {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (22ч.)[12]** Изучение дополнительных глав дисциплины

**5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной

информационно-образовательной среде:

1. Пыжанкин, Г. В. Энергетические установки транспортных средств : учеб. пособие / Г. В. Пыжанкин, А.А. Балашов ; Алт. гос техн ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2014. - 92 с. - 20 экз.- ЭБС АлтГТУ : [http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/Pyzhankin\\_EUTS.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/Pyzhankin_EUTS.pdf)

2. Власов В.Н. Наземные транспортные средства: учеб. пособие /В.Н.Власов; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2006. – 200 с.- 30 экз.

3. Балашов, А. А. Конструкции автомобильных и тракторных двигателей : метод. указания к практ. работам по курсу "Автомобил. и трактор. установки ДВС" для студентов специальности 101200 "Двигатели внутр. сгорания" / А. А. Балашов, С. В. Новоселов ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2000. - 31 с. - 2 экз.

4. Шапошников Ю.А., Савицкий А.А. Силовые агрегаты. Лабораторный практикум.2015 Практикум, 510.00 КБ , pdf закрыт для печати  
Дата первичного размещения: 20.03.2019. Обновлено: 20.03.2019.  
Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/aiax/Shaposhnikov\\_SilAgr\\_lp.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/aiax/Shaposhnikov_SilAgr_lp.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

5. Суркин В.И. Основы теории и расчёта автотракторных двигателей. Курс лекций / В.И. Суркин – Издательство: «Лань», 2013. – 304с. - ЭБС «Лань» : <https://e.lanbook.com/reader/book/12943/#1>.

6. Хорош А. И. Дизельные двигатели транспортных и технологических машин (учебное пособие предназначено для изучения конструкции дизельных двигателей при проведении лабораторных работ, выполняемых студентами вузов) - А. И. Хорош, И. А. Хорош - – Издательство: «Лань», 2012. – 707с. : ЭБС «Лань» - <https://e.lanbook.com/reader/book/4231/#1>.

7. Крохотин Ю. М. Раздаточный материал к лекционному курсу "Теория и конструкция машин и оборудования отрасли". Двигатели внутреннего сгорания. Учебное пособие / Ю.М. Крохотин - Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2010. – 218с. - ЭБС "Университетская библиотека online" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=142410&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142410&sr=1).

### **6.2. Дополнительная литература**

8. Моргулис, Юрий Борисович. Двигатели внутреннего сгорания : теория, конструкция и расчет : [учеб. для техникумов] / Ю. Б. Моргулис. - Изд. 2-е, перераб. - М. : Машиностроение, 1972. - 336 с. : ил. 12 экз.

9. Николаенко, Анатолий Владимирович. Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей : [учеб. пособие для высш. с.-х. учеб. заведений по специальностям 1509 "Механизация сел. хоз-ва" и 1514 "Механизация гидромелиоратив. работ"] / А. В. Николаенко. - М. : Колос, 1984. - 335 с. : ил. – 36 экз.

10. Конструкция и расчет автотракторных двигателей : [учеб. для машиностроит. специальностей вузов] / М. М. Вихерт [и др.] ; под ред. Ю. А. Степанова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1964. - 552 с. : ил. – 20 экз.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

11. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства Лань: <http://e.lanbook.com>.

12. Электронная библиотечная система (ЭБС) online: <http://biblioclub.ru>.

13. Электронная библиотека образовательных ресурсов АлтГТУ: <http://elib.alstu.ru>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
	изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории
виртуальный аналог специально оборудованных помещений

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».