

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: **очная**

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|---|---------------------|
| 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 | 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 | рассматривать и анализировать различную техническую документацию, проводить необходимые мероприятия, связанные с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин | |
| ПК-9 | способностью к участию в составе коллектива исполнителей в | знать виды и способы испытаний | работать в составе коллектива | |

| Код компетенции из УП и этап её формирования | Содержание компетенции | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны: | | |
|--|---|--|--|---------|
| | | знать | уметь | владеть |
| | проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов | транспортно-технологических процессов и их элементов | исполнителей и проводить испытания транспортно-технологических процессов | |

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, Общая электротехника и электроника, Теплотехника, Физика, Химия |
| 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, Современные и перспективные конструкции автомобилей, Техническая эксплуатация автомобилей |

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 | |
| очная | 17 | 17 | 0 | 38 | 40 |

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

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Лекционные занятия (17ч.)

1. Классификация силовых агрегатов. Теоретические циклы поршневых ДВС {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7] 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.

2. Основы химмотологии. Классификация эксплуатационных материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5] 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 ТиТТКМ.

3. Действительные циклы ДВС {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5] 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} (2ч.)[5] 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} (2ч.)[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} (2ч.)[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} (2ч.)[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} (2ч.)[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} (1ч.)[8] Принцип работы. Сравнительные характеристики крутящего момента, расхода топлива, токсичности отработавших газов различных силовых агрегатов.

Лабораторные работы (17ч.)

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

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

4. Лабораторная работа 4 {работа в малых группах} (4ч.)[3] Исследование эффективности работы и токсичности отработавших газов поршневого двигателя.

Самостоятельная работа (38ч.)

1. Подготовка к текущим занятиям {«мозговой штурм»} (18ч.)[5,6,8,10]

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.

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.

2. Подготовка к текущему контролю успеваемости {«мозговой штурм»} (16ч.)[5,6,8,11] Технические характеристики и основные конструктивные решения силовых агрегатов ТиТТКМ.

Сгорание топлива при избытке и недостатке воздуха. Изменение объема при сгорании топлив. Теоретический коэффициент молекулярного изменения рабочей смеси. Рабочие тела и их свойства.

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.

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

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.

Характеристика показателей процесса топливоподачи и сгорания. Период задержки воспламенения.

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.

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.

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.

3. Изучение дополнительных глав дисциплины {творческое задание} (4ч.) [11,12,13] Углубленное изучение тематики 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

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

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/#3>.

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.

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.

| №пп | Используемое программное обеспечение |
|-----|--------------------------------------|
| 1 | LibreOffice |
| 2 | Windows |
| 3 | Антивирус Kaspersky |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы |
|-----|--|
| 1 | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru) |
| 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 изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/) |

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

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|
| 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».