

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФЭАТ

А.С. Баранов

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.3 «Энергетические установки наземных транспортно-технологических средств»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.05.01**

**Наземные транспортно-технологические средства**

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и тракторы**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

| Статус     | Должность                                       | И.О. Фамилия    |
|------------|-------------------------------------------------|-----------------|
| Разработал | доцент                                          | Г.В. Пыжанкин   |
| Согласовал | Зав. кафедрой «ДВС»                             | А.Е. Свистула   |
|            | руководитель направленности (профиля) программы | С.А. Коростелев |

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция | Содержание компетенции                                                                                                       | Индикатор | Содержание индикатора                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3        | Способен проектировать колесные и гусеничные машины, их технологическое оборудование                                         | ПК-3.3    | Анализирует мировой опыт применения технических решений в сфере профессиональной деятельности    |
| ПК-5        | Способен оценивать проектное решение по модернизации и ремонту колесных и гусеничных машин, их технологического оборудования | ПК-5.2    | Выполняет технико-экономическое обоснование выбора конструктивного решения по заданным критериям |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.                 | Конструкции энергетических установок наземных транспортно-технологических средств, Теоретическая механика, Термодинамика и теплопередача |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Конструирование и расчет автомобилей и тракторов, Конструкции автомобилей и тракторов                                                    |

## 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: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                | Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |                                                             |
| очная          | 32                                   | 16                  | 16                   | 116                    | 76                                                          |

## 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 (32ч.)**

- 1. Лекция 1 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[5,6,8,10]** Введение. Анализ мирового опыта энергетических установок автомобилей и тракторов и перспективы их развития. Анализ проблем топливно-энергетических ресурсов и охраны окружающей среды. Основные понятия: уравнение состояния, теплоёмкость газов и их смесей.
- 2. Лекция 2 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[5,6,8,10,11]** Первый закон термодинамики и анализ основных термодинамических процессов. Второй закон термодинамики. Цикл Карно и его анализ при принятии технических решений.
- 3. Лекция 3 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[5,6,8,10]** Технико-экономическое обоснование выбора ДВС по сравнению с другими видами тепловых двигателей. Классификация ДВС и перспективы их развития из анализа мирового опыта.
- 4. Лекция 4 {лекция-пресс-конференция} (4ч.)[5,6,8,10]** Термодинамические циклы поршневых ДВС. Топливо и реакции сгорания. Анализ мирового опыта использования альтернативных топлив. Действительные циклы ДВС.
- 5. Лекция 5 {лекция-пресс-конференция} (4ч.)[5,6,8,10]** Процессы наполнения и сжатия. Анализ мирового опыта применения технических решений на протекание процессов наполнения и сжатия, влияние различных факторов на протекание процессов.
- 6. Лекция 6 {лекция-пресс-конференция} (4ч.)[6]** Процессы воспламенения и сгорания в бензиновых и дизельных двигателях. Параметры процесса сгорания, влияние на них различных факторов, нарушение нормального сгорания. Анализ мирового опыта по организации процессов сгорания, мероприятий по устранению нормального сгорания.
- 7. Лекция 7 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[5,6,8,10]** Процессы расширения и выпуска, параметры процессов, влияние на них различных факторов.
- 8. Лекция 8 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[5,6,8,10]** Основные параметры, характеризующие работу ДВС: индикаторные, механические и эффективные. Анализ мирового опыта применения технических решений по увеличению эффективных показателей.
- 9. Лекция 9 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[5,6,8,10]** Особенности конструкции и рабочего цикла двухтактных ДВС. Двигатели оригинальных схем. Технико-экономическое обоснование выбора конструктивного решения: двухтактных или четырехтактных ДВС.
- 10. Лекция 10 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[5,6,8,10]** Процессы подачи топлива с принудительным зажиганием. Анализ мирового опыта по выбору технических решений: смесеобразование в карбюраторных ДВС, с впрыском легкого топлива, газовых двигателях.
- 11. Лекция 11 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[5,6,8,10]** Топливная аппаратура дизельных двигателей. Автоматическое регулирование частоты вращения двигателя. Анализ мирового опыта применения конструкции топливной

аппаратуры.

**12. Лекция 12 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[6,8,10]** Основы кинематики и динамики КШМ, уравнивания ДВС, неравномерность хода и колебание двигателя на подвеске. Анализ мирового опыта применения технических решений уравнивания ДВС, уменьшения неравномерности хода и колебания двигателя на подвеске.

**13. Лекция 13 {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,8,10]** Основы конструирования и предпосылки к расчету деталей двигателя на прочность. Анализ мирового опыта по конструированию и методов прочностного расчета.

### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Тема 1 {экскурсии} (2ч.)[6,8,10]** Изучение конструкции тепловых двигателей на экспонатах. Анализ конструктивного исполнения ДВС отечественного и зарубежного производства.

**2. Тема 2 {дерево решений} (2ч.)[5,6,8,10]** Анализ мирового опыта по способам повышения мощности двигателя и анализ ограничений по параметрам форсирования.

**3. Тема 3 {разработка проекта} (2ч.)[1,3,7]** Курсовая работа: требования, объем, программы расчета.

**4. Тема 4 {дискуссия} (2ч.)[3,5,6,7,10]** Тепловой баланс ДВС. Техно-экономическое обоснование утилизации теплоты охлаждающей жидкости и отработавших газов для увеличения КПД установок с ДВС.

**5. Тема 5 {беседа} (2ч.)[5,6,7,10]** Наддув как основной способ повышения мощности ДВС. Изучение системы и агрегатов наддува ДВС. Анализ мирового опыта конструктивного исполнения агрегатов наддува.

**6. Тема 6 {беседа} (2ч.)[6,7,10]** Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма (КШМ). Анализ мирового опыта по конструктивному исполнению КШМ.

**7. Тема 7 {беседа} (2ч.)[6,7,10]** Анализ мирового опыта по способам и устройствам для снижения неравномерности и неуравновешенности ДВС (маховик, уравнивающие механизмы, демпферы крутильных колебаний).

**8. Тема 8 {беседа} (2ч.)[8,9,10]** Основы эксплуатации и ремонта ДВС. Анализ мирового опыта по организации эксплуатации и ремонту ДВС.

### **Лабораторные работы (16ч.)**

**1. Лабораторная работа 1 {работа в малых группах} (4ч.)[1,9]** Энергетические установки автомобилей и тракторов. Анализ мирового опыта по применению измерительных приборов и механизмов при испытании ДВС и их систем и агрегатов. ТБ при проведении лабораторных работ.

**2. Лабораторная работа 2 {работа в малых группах} (4ч.)[4,5,9]** Виды характеристик ДВС. Техно-экономическое обоснование проведения испытаний ДВС. Расчетные формулы обработки результатов испытаний.

**3. Лабораторная работа 3 {работа в малых группах} (4ч.)[4,5,9]** Исследование топливной аппаратуры бензиновых двигателей. Техничко-экономическое обоснование пригодности топливной аппаратуры.

**4. Лабораторная работа 4 {работа в малых группах} (4ч.)[4,5,9]** Исследование форсунок, топливного насоса высокого давления дизельных двигателей и их диагностика. Техничко-экономическое обоснование пригодности топливной аппаратуры.

### **Курсовые работы (0ч.)**

**1. Задание на курсовую работу {разработка проекта} (0,ч.)[1,3,7]** Тепловой расчет ДВС, графики индикаторной диаграммы и скоростной характеристики. Варианты заданий: измененная мощность и частота вращения базового ДВС.

### **Самостоятельная работа (116ч.)**

**1. СРС {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (44ч.)[5,6,8,10]** Изучение пройденного материала лекций, практических занятий; подготовка и защита лабораторных работ и курсовой работы; подготовка к контрольному опросу.

**2. СРС {разработка проекта} (36ч.)[1,3,7]** Выполнение курсовой работы

**3. СРС {«мозговой штурм»} (36ч.)[2,4,5,6,8,9,10,11]** Подготовка к экзамену

### **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. Методические рекомендации к выполнению курсовой работы по дисциплинам «Энергетические установки автомобилей и тракторов», «Энергетические установки технических средств агропромышленного комплекса» для студентов направления 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»: / Г. В. Пыжанкин, А. А. Зуев. – АлтГТУ им. И. И. Ползунова. – Барнаул, 2013. – 31с. [http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/pyzhankin\\_kr.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/pyzhankin_kr.pdf)

2. Новосёлов, А. Л. Методические указания к лабораторной работе №1 "Приборы и оборудование для испытания ДВС": / Г. В. Пыжанкин, А. Л. Новосёлов. – АлтГТУ им. И. И. Ползунова. – Барнаул, 2011. – 34 с. [http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/novoselov\\_ispdvs.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/novoselov_ispdvs.pdf)

3. Герман, Е.А. Кнoстрyкция ДВС. [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Е.А. Герман, Г.В Пыжанкин.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2021.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/Pyzhankin\\_KonstrDVS\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/Pyzhankin_KonstrDVS_up.pdf)

4. Пыжанкин Г.В. Характеристики двигателя внутреннего сгорания. Методические указания. [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2022.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/Pyzhankin\\_HarDvVS\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/Pyzhankin_HarDvVS_mu.pdf), авторизованный

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

5. Пыжанкин, Г. В. Энергетические установки транспортных средств : учебное пособие: / Г. В. Пыжанкин, А. А. Балашов; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2014. – 92 с. [Усл. п. л. 10,69]. Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/Pyzhankin\\_EUTS.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/Pyzhankin_EUTS.pdf)

6. Карташевич, А. Н. Теория автомобилей и двигателей : учебное пособие : [12+] / А. Н. Карташевич, Г. М. Кухаренок, А. А. Рудашко. – Минск : РИПО, 2018. – 308 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497471> (дата обращения: 25.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-828-4. – Текст : электронный.

### **6.2. Дополнительная литература**

7. Колчин, А. И. Расчёт автомобильных и тракторных двигателей [Текст] : Учебное пособие для вузов / А. И. Колчин, В. П. Демидов. – Москва : Высш. шк., 2002. – 496 с. (123 экз.)

8. Автомобильные двигатели: Рабочие циклы. Показатели и характеристики. Методы повышения эффективности энергопреобразования / В. Р. Бурячко, А. В. Гук. – Санкт-Петербург: НПИКЦ, 2005. – 292 с. (321 экз.)

9. Григорьев, В. Г. Испытание автомобильных двигателей : учебное пособие / В. Г. Григорьев, В. Н. Степанов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 112 с. — ISBN 978-5-9227-0341-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/19002.html> (дата обращения: 25.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

10. Теория двигателей внутреннего сгорания : рабочие процессы : [учебник для вузов по специальности "Двигатели внутреннего сгорания" / Н. Х. Дьяченко и др.] ; под ред. Н. Х. Дьяченко. - Изд. 2-е, доп. и перераб. - Ленинград : Машиностроение, 1974. - 551 с. : ил. - Загл. на корешке : Теория ДВС. - Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 546-547. - 19000 экз.(27 экз.)

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

11. <http://rdiesel.ru/DVIGATELESTROYENIYE/DVS.html> - журнал "Двигателестроение";  
<http://tepen.ru/> - журнал "Теплоэнергетика"



## **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          | Единая база ГОСТов Российской Федерации ( <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.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 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 учебных занятий                                 |
| помещения для самостоятельной работы                                             |

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».