Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Гусеничные машины и прикладная механика»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по образовательной и
международной деятельности
_____ / А.А. Кирсанкин/
«____»_____ 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

образовательной программы высшего образования –
программы специалитета
23.05.02 – Транспортные средства специального назначения

Специализация
Военные гусеничные и колесные машины

Форма обучения: очная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Энергетические установки транспортных средств специального назначения» составлена в соответствии с учебным планом по программе специалитета «Транспортные средства специального назначения» («Военные гусеничные и колесные машины»), утвержденным для очной формы обучения 26.06.2026г.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Гусеничные машины и прикладная механика» 02.07.2026г., протокол № 10.

Рабочую программу составил
к.т.н., доцент А.А. Волков

Заведующий кафедрой
«Гусеничные машины и прикладная механика» В.Б. Держанский

Специалист по учебно-методической работе
Учебно-методического отдела Г.В. Казанкова

Начальник Управления образовательной
деятельности И.В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единицы трудоемкости (144 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		5
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	64	64
Лекции	32	32
Практические работы	32	32
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	80	80
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	53	53
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	144	144

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Энергетические установки транспортных средств специального назначения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина «Энергетические установки транспортных средств специального назначения» направлена на изучение закономерностей, действующих в тепловых машинах и агрегатах при переносе и преобразовании тепловой энергии, а также подходов к выбору, расчету и конструированию двигателей внутреннего сгорания транспортных средств специального назначения.

Освоение обучающимися дисциплины «Энергетические установки транспортных средств специального назначения» опирается на знания, умения, навыки и компетенции, приобретенные в результате освоения смежных дисциплин: математики, физики, теоретической механики, деталей машин и основ конструирования, термодинамики и теплопередачи, теории механизмов и машин.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины «Энергетические установки транспортных средств специального назначения», являются необходимыми для освоения последующих дисциплин:

- Колесные машины специального назначения;
- Проектирование транспортных средств специального назначения;
- Спецдисциплин №1-3;
- Теория транспортных средств специального назначения;
- Конструкция транспортных средств специального назначения.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Энергетические установки транспортных средств специального назначения» является овладение обучающимися необходимым и достаточным уровнем профессиональных и профильно-специализированных компетенций в области эксплуатации транспортных средств специального назначения, овладение основными принципами конструирования систем силовых агрегатов отрасли, условий их работы и оценочными показателями.

Задачами освоения дисциплины «Энергетические установки транспортных средств специального назначения» являются:

- изучение принципов работы, технических характеристик и основных конструктивных решений силовых агрегатов отрасли;
- изучение сущности и назначения процессов, происходящих в силовых агрегатах при реализации действительного цикла;
- изучение закономерностей превращения химической энергии топлива в работу силовых агрегатов;
- изучение влияния основных конструктивных и эксплуатационных факторов на протекание рабочих процессов силовых агрегатов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность анализировать состояние и перспективы развития транспортных средств специального назначения (ПК-1);
- способность сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности (ПК-9);

- способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения (ПК-10);

- способность осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации транспортных средств специального назначения (ПК-11).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Энергетические установки транспортных средств специального назначения», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Энергетические установки транспортных средств специального назначения», индикаторы достижения компетенций ПК-1, ПК-9, ПК-10; ПК-11, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-1$_{ПК-1}$	Знать: состояние и перспективы развития транспортных средств специального назначения	З (ИД-1$_{ПК-1}$)	Знает: состояние и перспективы развития транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи экзамена
2.	ИД-1$_{ПК-1}$	Уметь: проводить анализ состояния и перспектив развития транспортных средств специального назначения	У (ИД-1$_{ПК-1}$)	Умеет: проводить анализ состояния и перспектив развития транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи экзамена
3.	ИД-1$_{ПК-1}$	Владеть: способностью анализировать состояние и перспективы развития транспортных средств специального назначения.	В (ИД-1$_{ПК-1}$)	Владеет: способностью анализировать состояние и перспективы развития транспортных средств специального назначения.	Вопросы для сдачи экзамена
4.	ИД-1$_{ПК-9}$	Знать: методы сравнения по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности	З (ИД-1$_{ПК-9}$)	Знает: методы сравнения по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности	Вопросы для сдачи экзамена
5.	ИД-1$_{ПК-9}$	Уметь: сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности	У (ИД-1$_{ПК-9}$)	Умеет: : сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности	Вопросы для сдачи экзамена
6.	ИД-1$_{ПК-9}$	Владеть: способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности	В (ИД-1$_{ПК-9}$)	Владеет: способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности	Вопросы для сдачи экзамена

7.	ИД-1$_{ПК-10}$	Знать: методы разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения	З (ИД-1$_{ПК-10}$)	Знает: методы разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи экзамена
8.	ИД-1$_{ПК-10}$	Уметь: разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения	У (ИД-1$_{ПК-10}$)	Умеет: разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи экзамена
9.	ИД-1$_{ПК-10}$	Владеть: способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения	В (ИД-1$_{ПК-10}$)	Владеет: способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи экзамена
10.	ИД-1$_{ПК-11}$	Знать: методы осуществления контроля за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации транспортных средств специального назначения	З (ИД-1$_{ПК-11}$)	Знает: методы осуществления контроля за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи экзамена
11.	ИД-1$_{ПК-11}$	Уметь: осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации транспортных средств специального назначения	У (ИД-1$_{ПК-11}$)	Умеет: осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи экзамена
12.	ИД-1$_{ПК-11}$	Владеть: способностью осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации транспортных средств специального назначения	В (ИД-1$_{ПК-11}$)	Владеет: способностью осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации транспортных средств специального назначения	Вопросы для сдачи экзамена

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план
Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Практические занятия
Рубеж 1	1	Введение. Классификация и общее устройство энергетических установок. Компоновочные схемы. Перспективы развития энергетических установок.	5	10
Рубеж 2	2	Рабочие процессы силовых агрегатов. Применение в силовых агрегатах топлив различного происхождения. Показатели силовых агрегатов.	15	12
Рубеж 3	3	Агрегаты и системы энергетических установок	12	10
Всего:			32	32

4.2. Лекционные занятия

№ раздела, темы	Наименование раздела/темы	Наименование и содержание лекционного занятия	Трудоемкость, часы
5 семестр			
1	Введение. Классификация и общее устройство энергетических установок. Компоновочные схемы. Перспективы развития энергетических установок.	Тема «Классификация и общее устройство энергетических установок. Компоновочные схемы. Перспективы развития энергетических установок» Исторический обзор развития двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Роль отечественной науки в развитии двигателестроения. Классификация, основные направления развития двигателей транспортных машин. Основные показатели и требования к двигателям. Принципиальная схема ДВС. Принцип действия двух и четырехтактных двигателей с самовоспламенением и принудительным зажиганием. Наддув. Индикаторные диаграммы. Процессы газообмена. Поршневые двигатели внутреннего сгорания. Многотопливные двигатели. Газотурбинные двигатели (ГТД). Роторные, роторно-поршневые двигатели. Двигатели Стирлинга. Двигатели с переменной степенью сжатия. Адиабатные двигатели. Комбинированные силовые установки.	5
2	Рабочие процессы силовых агрегатов. Применение в силовых агрегатах топлив различного происхождения. Показатели си-	Тема «Рабочие процессы силовых агрегатов. Применение в силовых агрегатах топлив различного происхождения. Показатели силовых агрегатов» Циклы ДВС. Рабочий цикл. Расчет рабочего цикла. Задачи расчета рабочего цикла. Процесс сжатия. Топливо и его физико-химические свойства. Элементарный состав топлива. Химические реакции сгорания топлива. Основы термохимического расчета процесса сгорания. Параметры и уравнение процесса сго-	15

	ловых агрегатов.	рания. Процесс смесеобразования и сгорания топлива в карбюраторном двигателе и дизеле. Основные нарушения нормального сгорания (детонация, преждевременное воспламенение, последующее воспламенение, жесткость процесса сгорания). Процесс расширения. Внешний тепловой баланс. Внутренние потери двигателя. Механический КПД двигателя. Эффективная мощность двигателя. Эффективный КПД и удельный эффективный расход топлива. Пути повышения мощности и экономичности двигателя. Влияние степени сжатия, состава смеси, расположения клапанов, короткоходности на показатели работы двигателя. Использование газодинамических явлений. Применение двухтактного цикла. Наддув двигателя. Двигатели постоянной мощности. Общее понятие о характеристиках двигателей. Характеристики карбюраторного и дизельного двигателей. Понятие о коэффициенте приспособляемости. Эксплуатационные режимы работы двигателей различного назначения. Неустановившиеся режимы, переходные процессы. Устойчивость работы двигателя. Одно, двух- и всережимные регуляторы. Характеристики двигателя с регулятором. Методы улучшения показателей работы двигателей при работе в условиях эксплуатации.	
3	Агрегаты и системы энергетических установок	Тема «Агрегаты и системы энергетических установок» Питание ДВС. Карбюрация. Принцип действия, характеристика карбюратора. Дополнительные системы карбюратора. Многокамерные карбюраторы. Смесеобразование в дизелях. Распыливание топлива и параметры распыливания. Смесеобразование в неразделенных и разделенных камерах сгорания. Топливоподающая аппаратура дизелей. Конструкция форсунок. Конструкция топливного насоса высокого давления (ТНВД). Система охлаждения. Схемы систем охлаждения современных транспортных средств специального назначения. Радиаторы. Воздуходувные устройства: эжекторы, вентиляторы. Расчет и анализ работы системы охлаждения. Система воздухоочистки. Расчет системы воздухоочистки и ее составных частей. Система питания двигателя топливом. Основы расчета и проектирования топливной системы активного заполнения. Составные части топливной системы. Система смазки двигателя. Расчет системы смазки. Составные части системы смазки. Перспективы развития систем смазки современных транспортных средств. Система пуска и подогрева двигателя. Конструкция и расчет систем подогрева двигателей.	12
		Итого:	32

4.3. Практические занятия
Очная форма обучения

№ раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование и содержание практического занятия	Трудоемкость, часы
5 семестр			
Р1	Введение. Классификация и общее устройство энергетических установок.	*Общее устройство двигателя УТД-20* Особенности 4х-тактного цикла. Общее устройство.	2
		Общее устройство двигателя 5ТДФ Особенности 2х-тактного цикла. Общее устройство.	4
		Общее устройство дизельного двигателя с топливной системой Common Rail Существующие конструкции систем впрыска и системы управления ими.	2
		Рубежный контроль 1	2
Р2	Рабочие процессы силовых агрегатов.	*Тепловой расчет двигателя с искровым зажиганием* Индикаторные, эффективные показатели работы двигателя. Показатели. Механические потери.	5
		Тепловой расчет дизельного двигателя Индикаторные, эффективные показатели работы двигателя. Показатели. Механические потери.	5
		Рубежный контроль 2	2
Р3	Агрегаты и системы энергетических установок.	*Современные системы впрыска дизельных двигателей с топливной системой Common Rail* Схема системы впрыска Common Rail, разработанная специалистами фирмы Bosch. Преимуществом системы. Конструктивное решение. Элементы системы. Принцип действия системы впрыска Common Rail.	4
		Современные системы охлаждения Закрытый и открытый тип. Расчет радиаторов.	4
		Рубежный контроль 3	2
		Всего:	32

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Энергетические установки транспортных средств специального назначения» изучается обучающимися и в течение одного семестра. Включает лекционные и практические занятия в сочетании с самостоятельной работой обучающихся. Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям, подготовку к экзамену.

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических занятий является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практического занятия.

С целью более успешного усвоения содержания дисциплины, предусмотрены активные формы занятий (проведение экспериментов в малых группах/парах).

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому рекомендуется прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Очная форма обучения
	5 семестр
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	21
Классификация и общее устройство энергетических установок.	7
Рабочие процессы силовых агрегатов.	7
Агрегаты и системы энергетических установок.	7
Подготовка к практическим занятиям (по 2 на каждое занятие)	26
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	6
Подготовка к экзамену	27
Всего:	80

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ.
2. Банк заданий к рубежным контролям №1-3.
3. Банк заданий к экзамену.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

<table>
<tr><th>№</th><th>Наименование</th><th colspan="7">Содержание</th></tr>
<tr><td colspan="9">Очная форма обучения</td></tr>
<tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="4">Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)</td><td colspan="7">Распределение баллов в 5 семестре</td></tr>
<tr><td>Вид учебной работы:</td><td>Посещение лекций</td><td>Выполнение и защита практических работ</td><td>Рубежный контроль №1</td><td>Рубежный контроль №2</td><td>Рубежный контроль №3</td><td>Экзамен</td></tr>
<tr><td>Балльная оценка:</td><td>До 16</td><td>До 26</td><td>До 9</td><td>До 9</td><td>До 10</td><td>До 30</td></tr>
<tr><td>Примечания</td><td>1 балл за каждое ЛЗ</td><td>2 балла за каждое ПЗ</td><td>На 5 ПЗ</td><td>На 11 ПЗ</td><td>На 16 ПЗ</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета</td><td colspan="7">60 и менее баллов – неудовлетворительно;
61…73 – удовлетворительно;
74… 90 – хорошо;
91…100 – отлично</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Критерий допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета по дисциплине, возможность получения бонусных баллов</td><td colspan="7">Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.
Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.
Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.
За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.
Основанием для получения дополнительных баллов являются:
- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем;
- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра</td><td colspan="7">В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.
Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</td></tr>
</table>

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

В 5 семестре предусмотрено три рубежных контроля (РК1, РК2, РК3), которые проводятся в форме письменного тестирования. Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель знакомит обучающихся с форматом контроля и дает рекомендации по подготовке к нему. Время, отводимое обучающихся на выполнение заданий рубежного контроля, проводимого в форме письменного тестирования, составляет не менее 40 минут.

Тестовые задания РК1 и РК2 состоят из 18 вопросов, тестовое задание РК3 содержит 20 вопросов. Преподаватель оценивает в баллах результаты работы каждого обучающегося по степени полноты и правильности выполнения работы и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзамен в 5 семестре проводится в устной форме. Экзаменационный билет содержит 3 теоретических вопроса. Максимальное количество баллов на экзамене – 30 (по 10 баллов на каждый вопрос). Время, отводимое обучающемуся на подготовку к ответу, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Примерные задания для рубежного контроля №1

1. Какое из показанных выражений представляет уравнение состояния идеального газа?	1. $q = \Delta u + \ell$ 2. $i = u + pv$ 3. $pv = RT$ 4. $\frac{2}{3}\frac{mv^2}{2} = \kappa T$
2. В каком термодинамическом процессе теплота к рабочему телу не подводится и не отводится от него?	1. Изохорном 2. Изобарном 3. Адиабатном 4. Изотермическом
3. В каком термодинамическом процессе рабочим телом не совершается работа?	1. Изохорном 2. Изобарном 3. Адиабатном 4. Изотермическом
4. В каком термодинамическом процессе произведение PV остаётся постоянной величиной?	1. Изохорном 2. Изобарном 3. Адиабатном 4. Изотермическом
5. По какому выражению считается эффективность прямого термодинамического цикла Карно?	1. $\eta_t = \frac{q_1 - q_2}{q_1}$ 2. $\varepsilon = \frac{q_2}{q_1 - q_2}$ 3. $\eta_t = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ 4. $\eta_t = \frac{\ell}{T_1}$
6. Какое выражение соответствует уравнению 1-го закона термодинамики?	1. $\frac{dq}{T} = dS$ 2. PV=MRT 3. $Q=\Delta U+\ell$ 4. $\frac{2}{3}\frac{mv^2}{2} = kT$
7. Какое уравнение характеризует изменение параметров работы тела в политропном процессе?	1. $P_1V_1 = P_2V_2$ 2. $P_1V_1^{\kappa} = P_2V_2^{\kappa}$ 3. $P_1V_1^{n} = P_2V_2^{n}$ 4. $P_1T_2 = P_2T_1$
8. За счет каких факторов повышается мощность на двигателях с наддувом?	1. За счет увеличения цикловой подачи топлива. 2. В результате увеличения коэффициента избытка воздуха. 3.За счет уменьшения коэффициента избытка воздуха.
9. На каких характеристиках карбюраторные двигатели имеют большой запас крутящего момента?	1. На внешних скоростных характеристиках. 2. На регулировочных характеристиках. 3. На нагрузочных характеристиках. 4. На частичных скоростных характеристиках.
10. Какое влияние оказывает повышение степени сжатия на индикаторный коэффициент полез-	1. Индикаторный КПД снижается. 2. Индикаторный КПД повышается. 3. Не влияет.

ного действия?	
11. Какой двигатель имеет лучшую экономичность при равных литраже и частоте вращения?	1. Бензиновый с впрыском топлива. 2. Дизель с наддувом от турбокомпрессора. 3. Дизель с вихрекамерным смесеобразованием.
12. У какого двигателя выше температура выпускных газов?	1. У дизеля с объемным смесеобразованием. 2. У карбюраторного двигателя. 3. У газотурбинного двигателя.

Примерные задания для рубежного контроля №2

1. Какое влияние оказывает увеличение средней скорости поршня на механические потери в двигателе?	1. Механические потери возрастают. 2. Механические потери уменьшаются. 3. Не оказывает влияния.
2. У какого двигателя выше приспособляемость к внешним нагрузкам при работе по внешней скоростной характеристике?	1. У дизеля без наддува. 2. У дизеля с наддувом от свободного турбокомпрессора. 3. У карбюраторного двигателя. 4. У дизеля с вихрекамерным смесеобразованием.
3. Как прекратить «разнос» у дизеля?	1. Выключить подачу топлива. 2. Перекрыть подачу воздуха. 3. Включить пониженную передачу.
4. Какое топливо имеет более высокое цетановое число?	1.Бензин. 2. Дизельное топливо. 3. Керосин авиационный.
5. При каком коэффициенте избытка воздуха будет наименьший расход топлива у карбюраторного двигателя?	1. $0,9 \geq \alpha \geq 0,8$ 2. $1,15 > \alpha > 1,0$ 3. $1,2 \geq \alpha \geq 1,15$
6. Каким образом при увеличении частоты вращения надо изменять угол опережения подачи топлива?	1. Угол надо увеличивать. 2. Угол надо уменьшать. 3. Изменение угла не требуется.
7. В каком двигателе больше коэффициент наполнения?	1. В бензиновом с впрыском топлива. 2. В дизеле с газотурбинным наддувом. 3. В дизеле с вихрекамерным смесеобразованием.
8. В каком двигателе коэффициент остаточных газов имеет большую величину?	1. В карбюраторном. 2. В дизеле с объемным смесеобразованием. 3. В дизеле с наддувом.
9. В каком двигателе больше максимальное значение среднего индикаторного давления?	1. В карбюраторном. 2. В дизеле с объемным смесеобразованием. 3. В дизеле с пленочным смесеобразованием.
10. Какое влияние оказывает увеличение частоты вращения на среднее давление механических потерь в двигателе?	1. Механические потери увеличиваются. 2. Механические потери уменьшаются. 3. Не изменяются.
11. Что характеризует цетановое число?	1. Стойкость топлива к детонации. 2. Смазывающие свойства топлива. 3. Склонность топлива к самовоспламенению.
12. Какой из факторов оказывает решающее влияние на скорость сгорания горючей смеси в карбюраторном двигателе?	1. Коэффициент наполнения. 2. Коэффициент избытка воздуха. 3. Октановое число бензина.

Примерные задания для рубежного контроля №3

1. Какое свойство топлива характеризует октановое число?	1. Стойкость топлива от детонации. 2. Склонность к испарению. 3. Склонность к самовоспламенению.
2. Какое влияние оказывает глушитель на коэффициент остаточных газов?	1. Коэффициент остаточных газов снижается. 2. Коэффициент остаточных газов повышается. 3. Не влияет.
3. В каких условиях дизель имеет более высокий запас крутящего момента?	1. При работе на внешней скоростной характеристике. 2. При работе на частичной скоростной характеристике. 3. При работе на регулировочной характеристике.
4. Какие свойства бензина характеризует октановое число?	1. Стойкость к детонации. 2. Испаряемость. 3. Самовоспламеняемость бензина.
5. Где больше значение коэффициента избытка воздуха, если положение упора рейки не изменилось?	1. На высоте 3000 м над уровнем моря. 2. На уровне моря. 3. Не изменяется.
6. Чем определяется величина степени сжатия бензинового двигателя?	1. Октановым числом бензина. 2. Цетановым числом бензина. 3. Числом цилиндров.
7. Какие качества двигателя оцениваются по величине среднего индикаторного давления?	1. Энергетические возможности двигателя. 2. Экономичность рабочего цикла. 3. Механические нагрузки на детали КШМ. 4. Все качества совокупности.
8. Что оценивается в рабочем процессе двигателя механическим коэффициентом полезного действия?	1. Механические нагрузки на детали КШМ. 2. Качество механизмов двигателя по преобразованию энергии. 3. Ресурс двигателя.
9. Какое влияние оказывает наддув на механическую и тепловую напряженность деталей КШМ.	1. Напряженность деталей снижается. 2. Напряженность деталей повышается. 3. Не влияет.
10. Как ведет себя кривая M_e при работе двигателя по скоростной характеристике?	1. Монотонно возрастает. 2. Монотонно уменьшается. 3. На кривой имеется один максимум.
11. Как обеспечивается приготовление горючей смеси при работе карбюраторного двигателя на максимальной мощности?	1. Главной дозирующей системой. 2. Ускорительным насосом. 3. Экономайзерами и главной дозирующей системой.
12. Выберите последовательность этапов в процессе выпуска.	1. Продувка, свободный выпуск, принудительный выпуск. 2. Свободный выпуск, принудительный выпуск, продувка. 3. Свободный выпуск, продувка, принудительный выпуск.
13. Выберите последовательность этапов в процессе впуска.	1. Продувка, свободный впуск, дозарядка. 2. Свободный впуск, дозарядка, продувка. 3. Свободный впуск, продувка, дозарядка.
14. На какой горючей смеси достигается номинальная мощность двигателя?	1. На стехиометрической. 2. На обогащенной. 3. На обедненной.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Краткая история развития двигателей внутреннего сгорания.
2. Классификация двигателей.
3. Основные требования к транспортным двигателям.
4. Преимущества и недостатки поршневых ДВС.
5. Принципиальная схема ДВС.
6. Основные понятия ДВС: вмт, нмт, рабочий объем, степень сжатия.
7. Рабочий цикл. Такт. Свежий заряд. Рабочая смесь. Остаточные газы.
8. Принцип действия поршневых ДВС. 4-х тактные ДВС.
9. Принцип действия поршневых ДВС. 2-х тактные ДВС.
10. Индикаторная диаграмма.
11. Рабочий цикл 4-х тактного ДВС.
12. Рабочий цикл 2-х тактного ДВС.
13. Процессы газообмена в 4-х тактном ДВС
14. Процессы газообмена в 2-х тактном ДВС. Схемы газообмена.
15. Параметры процессов газообмена: коэффициент остаточных газов, коэффициент наполнения.
16. Расчет температуры конца наполнения, уравнение коэффициента наполнения, уравнение коэффициента остаточных газов.
17. Процесс сжатия. Показатель политропы сжатия.
18. Топливо и химические реакции при его сгорании.
19. Процесс расширения.
20. Показатели работы двигателя: индикаторные.
21. Показатели работы двигателя: эффективные, механические потери.
22. Тепловой баланс двигателя. Уравнение теплового баланса.
23. Наддув двигателей: механический, газотурбинный и т.д.
24. Характеристики ДВС: по составу смеси.
25. Характеристики ДВС: по установочному углу опережения зажигания.
26. Характеристики ДВС скоростные.
27. Регуляторы: предельные, всережимные.
28. Простейший карбюратор. Принципиальная схема.
29. Система холостого хода. Экономайзер.
30. Ускорительный насос. Приспособление для облегчения запуска.
31. Камеры сгорания в дизелях.
32. Топливоподающая аппаратура дизеля.
33. Система охлаждения. Принципиальная схема.
34. Система смазки. Принципиальная схема.
35. Система питания воздухом. Воздухоочистители.
36. Конструкции циклонов.
37. Система питания двигателя топливом.
38. Система пуска.
39. Облегчение запуска ДВС.
40. Система выпуска отработавших газов.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Рабочие процессы, конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс]: /Клещин Э.В., Гилета В.П. - Новосиб.: НГТУ, 2009. - 256 с.: - Доступ из ЭБС «znanium.com».
2. Двигатели внутреннего сгорания. В 3кн. Кн.1. Теория рабочих процессов: Учеб./ Луканин В.Н., Морозов К.А., Хачиян А.С. и др.; Под ред. В.Н. Луканина. - М.: Высш.шк., 2007. - 479 с.
2. Двигатели внутреннего сгорания. В 3кн. Кн.2. Динамика и конструирование: Учеб./В.Н. Луканин, И.В. Алексеев, М.Г. Шатров и др.; Под ред. В.Н. Луканина. - М.: Высш.шк., 2007. - 399 с.
3. Двигатели армейских машин. Под ред. Белова П.М. Часть 1. Теория. М.: Воениздат, 1971. -512 с.
4. Двигатели армейских машин. Под ред. Белова П.М. Часть 2. Конструкция и расчет. М.: Воениздат, 1972. - 568 с.
5. Двигатели внутреннего сгорания (рабочие процессы). Под ред. Дьяченко Н.Х. Л.:Машиностроение,1974. - 551 с.
6. Конструирование и расчет поршневых и комбинированных двигателей. Под ред. Дьяченко Н.Х. - Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1977. - 479 с.
7. Дружинин, А. М. Модернизация двигателей внутреннего сгорания: цилиндропоршневая группа нового поколения / Дружинин А.М. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. - 150 с.: - Доступ из ЭБС «znanium.com».
8. Крюков, К. С. Теория и конструкция силовых установок: учебное пособие / К. С. Крюков. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 211 с.: - Доступ из ЭБС «znanium.com».

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Многоцелевые гусеничные и колесные машины. Теория [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Бойков, В.В. Гуськов и др.; Под общ. ред. проф. В.П. Бойкова - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012 - 543с.: - Доступ из ЭБС «znanium.com».
2. Электронные системы управления работой дизельных двигателей : учебное пособие / М.Ю. Карелина, И.Н. Кравченко, А.В. Коломейченко [и др.] ; под ред. С.И. Головина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 160 с: - Доступ из ЭБС «znanium.com».
3. Николаенко А.В. Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей – М.: Колос, 1984. -335 с.
4. Двигатели внутреннего сгорания (устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей). Под ред. Орлина А.С., Круглова М.Г. М.: Машиностроение.1980.- 288 с.
5. Мангушев В.А. Двигатели. Двигатели танков, БМП, БТР и армейских автомобилей. 1974
6. Мангушев В.А. Двигатели. Основы теории и конструкции двигателей внутреннего сгорания. 1973
7. Двигатель В-46-6. Каталог деталей и сборочных единиц. 1986
8. Техническое описание. Двигатели В-46 и В-46-6. 1983.

9. Танковые двигатели В-2 и В-6. Техническое описание. 1975
10. Козлов А.Г., Кокин А.Г. и др. Танковые двигатели. Часть 2. 1967
11. Трашутин И.Я. Танковые дизели. 1959
12. Техническое описание. Двигатели УТД-20 и 5Д20. 1972
13. Техническое описание. Быстроходный танковый двигатель 5ТДФ. 1970.
14. Каталог узлов и деталей двигателей типа В-2. 1955

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Держанский В.Б., Тараторкин И.А., Юркевич А.В. «Современные системы управления впрыском топлива дизельных двигателей транспортных машин». Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Энергетические установки ТССН» для студентов направления подготовки 190110.65 «Транспортные средства специального назначения», специализация «Военные гусеничные и колесные машины». Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2014. - 18 с.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Официальный сайт журнала «Двигателестроение» http://rdiesel.ru/DVIGATELESTROYENIYE/DVS.html (дата обращения: 1.10.2017)
2. Журнал «Автомобильная промышленность» [Электронный ресурс] // Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". 2017.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com».
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Энергетические установки транспортных средств специального назначения»

образовательной программы высшего образования –
программы специалитета
23.05.02 – Транспортные средства специального назначения

Специализация
Военные гусеничные и колесные машины

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часа)
Семестр: 5 (очная форма обучения)
Форма промежуточной аттестации: экзамен

Содержание дисциплины

Принципы работы, технические характеристики, основные конструктивных решения силовых агрегатов. Сущность процессов, происходящих в силовых агрегатах при реализации действительного цикла. Влияние основных конструктивных и эксплуатационных факторов на протекание рабочих процессов силовых агрегатов.