

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

Руководитель ОПОП ВО  
профессор А.С. Афанасьев

---

Проректор по образовательной  
деятельности  
доцент Д.Г. Петраков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ТРАНСПОРТНО-**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
<b>Специализация:</b>	Автомобильная техника в транспортных технологиях
<b>Квалификация выпускника:</b>	инженер
<b>Квалификация выпускника:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	профессор Сафиуллин Р.Н.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Энергетические установки транспортно-технологических машин» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО специалитет по специальности «23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства», утвержденного приказом Минобрнауки России №935 от 11 августа 2020;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства» специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях».

Составитель: \_\_\_\_\_ д.т.н. Сафиуллин Р.Н.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры ТТП и М от 29.01.2021 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ к.в.н., проф. А.С. Афанасьев

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования \_\_\_\_\_ к.п.н. Ю.А.Дубровская

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса \_\_\_\_\_ к.т.н. А.Ю. Романчиков

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- ознакомление студентов с законодательной базой сертификации и лицензирования в сфере производства и эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

Основными задачами дисциплины:

- освоение знаний и навыков сертификации в сфере производства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (система сертификации механических транспортных средств и прицепов), запасных частей и принадлежностей;

- освоению знаний и навыков добровольной сертификации услуг по техническому обслуживанию и ремонту (ТО и Р) автомобилей, лицензирования перевозочной деятельности автомобильным транспортом;

- обеспечение подготовки бакалавров к успешному освоению профессиональной деятельности, связанной с эксплуатацией транспортно-технологических машин и комплексов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Энергетические установки транспортно-технологических машин» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности «23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства», изучается в 6,7 и 8 семестрах.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Энергетические установки транспортно-технологических машин» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции			
Способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности.		ОПК-2	ОПК-2.1. Знает профессиональную деятельность с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности ОПК-2.2. Умеет осуществлять профессиональную деятельность с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности ОПК-2.3. Владеет профессиональной деятельностью с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности

Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.	ОПК-5	ОПК-5.1. Знает методы применения инструментария формализации научно-технических задач ОПК-5.2. Умеет использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов ОПК-5.3. Владеет методами применения инструментария формализации научно-технических задач и использования прикладного программного обеспечения для моделирования и проектирования систем и процессов
Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по обеспечению и развитию технического контроля и диагностике транспортных средств.	ПКС-2	ПКС-2.1. Знает особенности продвижения услуг по техническому контролю и диагностике транспортных средств ПКС-2.2. Знает требования организации-изготовителя автотранспортных средств к оказанию технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств ПКС-2.3. Умеет разрабатывать показатели эффективности деятельности в области технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств и их компонентов
Способен организовать работу по техническому обслуживанию средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования.	ПКС-6	ПКС-6.1. Знает инструменты планирования деятельности ПКС-6.2. Умеет анализировать лучшие практики по организации по техническому обслуживанию средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования ПКС-6.3. Умеет внедрять новые технологии при проведении технического обслуживания средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Энергетические установки транспортно-технологических машин» составляет 8 зачетных единицы, 288 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам		
		6	7	8
<b>Аудиторные занятия, в том числе:</b>	<b>123</b>	<b>36</b>	<b>51</b>	<b>36</b>
Лекции	53	18	17	18
Практические занятия (ПЗ)	35	18	17	-
Лабораторные работы (ЛР)	35	-	17	18

<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе</b>	<b>129</b>	<b>18</b>	<b>39</b>	<b>72</b>
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-	-	-
Подготовка к практическим занятиям	38	18	20	-
Подготовка к лабораторным работам	91	-	19	72
Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен, дифф. зачет	<b>36</b>	<b>3</b>	<b>Э (36)</b>	<b>ДЗ</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		
<b>ак. час.</b>	<b>288</b>	<b>54</b>	<b>126</b>	<b>108</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>8</b>	<b>1,5</b>	<b>3,5</b>	<b>3</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, лабораторные работы, практические занятия и самостоятельная работа.

##### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
1.	Введение. Конструкция автомобильного двигателя внутреннего сгорания.	54	18	18	-	18
2.	Теория автомобильного двигателя	90	17	17	17	39
3.	Расчет автомобильного двигателя	108	18	-	18	72
	<b>Итого:</b>	<b>252</b>	<b>53</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>129</b>

##### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Введение. Конструкция автомобильного двигателя внутреннего сгорания.	Цели и задачи дисциплины. Место дисциплины в учебном процессе. Принцип работы поршневых ДВС, основные технические характеристики, классификация двигателей. Кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы двигателя. Системы охлаждения и смазки. Системы питания двигателей	18
2	Теория автомобильного двигателя	Идеальные и действительные циклы Процессы очистки, наполнения, сгорания и расширения цилиндра. Термодинамический расчет процессов. Методы определения мощностных и экологических показателей.	17

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
3	Расчет автомобильного двигателя	Силовые нагрузки на детали автомобильных силовых агрегатов. Конструкция и расчет основных деталей КШМ. Критерии уравновешенности поршневых силовых агрегатов с КШМ	18
<b>Итого:</b>			<b>53</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических работ	Трудоемкость в ак. часах
1.	2	1. Методы определения износа деталей машин.	2
2.	3	2. Расчет единичных показателей безотказности технических объектов.	4
		3. Расчет показателей долговечности.	2
3	4	4. Определение количества наблюдаемых машин и их составных частей при оценке показателей надежности.	2
4	5	5. Обработка информации о показателях надежности.	3
5	7	6. Оценка надежности машин по надежности элементов.	4
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2.	Определение октанового числа бензинового топлива	4
		Определение цетанового числа дизельного топлива	4
		Тепловой баланс двигателя	4
		Термохимический расчет двигателя	5
2	Раздел 3.	Построение развернутой индикаторной характеристики двигателя	6
		Построение скоростной характеристики двигателя	4
		Определение порядка работы двигателя	4
		Определение основных размеров двигателя	4
<b>Итого:</b>			<b>35</b>

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы не предусмотрены.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Лабораторные занятия.** Цели лабораторных занятий:

-углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

- главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности/

**Консультации** (текущая консультация, накануне зачета, экзамена, дифф. зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

#### **Раздел 1. Введение. Конструкция двигателей внутреннего сгорания**

1. Общее устройство двигателей внутреннего сгорания (ДВС).
2. Кривошипно-шатунный механизм двигателя. Основные детали: поршень, шатун, коленчатый вал.
3. Газораспределительный механизм двигателя (ГРМ). Три схемы конструкции ГРМ.
4. Системы охлаждения и смазки двигателя. Моторные масла и охлаждающие жидкости
5. Основные различия в системах питания бензинового и дизельного двигателей.

#### **Раздел 2. Теория автомобильного двигателя**

1. Теоретические циклы двигателей внутреннего сгорания
2. Действительные циклы двигателей внутреннего сгорания
3. Марки топлив. Октановое число бензинов, цетановое число дизтоплива.
4. В чем отличие скоростной характеристики двигателя от нагрузочной?
5. Что такое развернутая индикаторная диаграмма двигателя?

#### **Раздел 3. Расчет автомобильного двигателя**

1. Какие показатели характеризуют кинематические параметры центрального КШМ?
2. Какие схемы кривошипов коленчатого вала?
3. Способы повышения прочности и износостойкости коленчатых валов?
4. Какие силы и моменты вызывают неуравновешенность двигателя?
5. Какие правила исследования самоуравновешенности двигателя?

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)**

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):**

1. На какие группы подразделяются силовые агрегаты транспортных средств?
2. Почему получили наибольшее преимущество в автотранспорте поршневые ДВС?
4. Какие группы механизмов и систем входят в состав поршневого ДВС?
5. Чем отличаются карбюраторные и дизельные двигатели?
6. Что такое степень сжатия?
7. Что означают буквы и цифры в маркировке бензина (А-80, АИ-92)?
8. В скольких точках осуществляется крепление двигателя в автомобиле ЗИЛ-130, КамАЗ-5320, КамАЗ-4310, ВАЗ-2110?
9. Поясните вид индикаторной диаграммы и характерные ее точки.  
Каким образом фиксируется коленчатый вал относительно блока цилиндров?
10. Какими способами улучшают процесс приработки поршневых колец, исключают заедание поршня в цилиндре?
11. С какой целью нижняя головка шатуна выполнена с косым разъемом?
12. В каком соотношении находятся угловые скорости коленчатого и распределительного валов?
13. Каким образом проявляется в работе двигателя увеличенный (уменьшенный) сверх нормы «тепловой» зазор?
14. Как можно различить по внешнему виду впускные и выпускные клапаны? Чем обусловлено отличие в их конструктивном исполнении?
15. Как обеспечивается правильная установка фаз газораспределения?
16. Какие жидкости используются в качестве охлаждения?
17. Перечислить агрегаты системы охлаждения автомобильного двигателя, их назначение.
18. Каким образом циркулирует охлаждающая жидкость при работе непрогретого и горячего двигателя?
19. Что представляет собой закрытая система охлаждения?
20. На каком автомобиле использована система охлаждения двигателя с приводом вентилятора через гидромупфту?
21. Назначение силового агрегата в технической системе Т и ТТМО.
22. Термодинамические циклы с подводом теплоты при постоянном объеме.
23. Термодинамические циклы с подводом теплоты при постоянном давлении.
24. Смешанный по подводу теплоты термодинамический цикл.
25. Сравнение показателей циклов при различных способах подвода теплоты и различных ограничивающих условиях.
26. Понятие о рабочих телах, применяемых в ДВС. Состав и основные свойства жидких и газообразных топлив, используемых в ДВС.
27. Количество воздуха, теоретически необходимое для полного сгорания топлива. Коэффициент избытка воздуха.
28. Теоретический состав и количество продуктов сгорания топлива при избытке и недостатке воздуха.
29. Термодинамические свойства свежего заряда и продуктов сгорания, их зависимость от состава смеси и от температуры.
30. Основные сведения об альтернативных топливах для автомобильных ДВС (газоконденсаты, спирты, эфиры, водород и т.д.).
31. Процесс впуска. Конструктивные факторы, влияющие на коэффициент наполнения.
32. Теплообмен между рабочим телом и стенками цилиндра в процессе сжатия. Показатель политропы сжатия; его изменение в процессе сжатия и среднее значение.
33. Основные требования к процессам смесеобразования с воспламенением от искры (дозирование топлива, гомогенизация смеси).



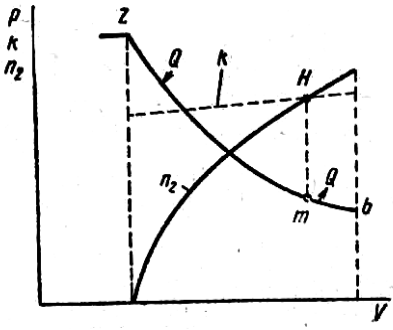
34. Особенности гомогенизации смеси при работе на газообразных топливах. Сгорание смеси в бензиновых и газовых двигателях.
35. Внешние признаки и причины, вызывающие появление детонационного сгорания. Отрицательные последствия эксплуатации двигателя с детонацией и методы ее устранения в условиях эксплуатации автомобилей.
36. Воспламенение и сгорание топлива в дизелях и газодизелях.
37. Внутренний тепловой баланс двигателя. Уравнение сгорания и методы его решения.
38. Особенности процесса расширения в действительном цикле. Показатель политропы расширения и влияние на его величину основных конструктивных, эксплуатационных и режимных факторов.
39. Процесс выпуска. Давления и температуры процесса выпуска бензиновых и дизельных двигателей.
40. Аналитические выражения среднего индикаторного давления двигателей с воспламенением от искры и дизелей.
41. Индикаторные крутящий момент, мощность, коэффициент полезного действия и удельный расход топлива; их аналитические выражения для двигателей, работающих на жидком и газообразном топливах.
42. Составляющие механических потерь: потери на трение, их распределение по основным узлам двигателя.
43. Аналитические выражения эффективного крутящего момента, мощности и среднего давления.
44. Механический КПД, влияние его на величину режима работы, а также технического состояния двигателя.
45. Аналитические выражения эффективного КПД и удельного расхода топлива.
46. Литровая и габаритная мощность двигателя, их зависимость от степени форсирования, типа и конструктивных особенностей двигателя.
47. Перемещение, скорость и ускорение поршня
48. Силы, действующие на шатунные шейки и коренные шейки коленчатого вала
49. Уравновешивание четырехцилиндрового рядного двигателя.
50. Понятие уравновешенности. Условия полной динамической самоуравновешенности двигателя.
51. Силы и крутящие моменты, действующие на коленчатый вал многоцилиндрового двигателя. Методы их определения.
52. Токсичность выпускных газов и методы их снижения.
53. Сравнительная оценка поршневых и роторно-поршневых двигателей.
54. Требования к экологической безопасности силовых агрегатов Т и ТТМО
55. Основные схемы электронных систем управления впрыском топлива.

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к дифференцированному зачету

#### Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Такт впуска начинается с движения поршня от ВМТ и продолжается при повороте КВ	1. от 0 до 360° 2. от 0 до 180° 3. от 0 до 90° 4. от 90 до 270°
2.	При такте расширения ход поршня называют рабочим ходом, т. к. ...	1. Двигатель начинает работать 2. Расширяющиеся газы совершают полезную работу 3. Другие такты называются: впуск, сжатие, выпуск 4. Поршень движется вниз к НМТ

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
3.	Запас крутящего момента двигателя, оценивается ...	1. Коэффициентом мощности 2. Коэффициентом приспособляемости 3. Коэффициентом полезного действия 4. Коэффициентом запаса
4.	Внешняя скоростная характеристика бензинового двигателя это...	1. Зависимость мощности, крутящего момента и удельного расхода топлива от оборотов коленчатого вала при полностью открытой дроссельной заслонке 2. Графики мощности, крутящего момента и удельного расхода топлива 3. Зависимость крутящего момента и удельного расхода топлива от мощности двигателя при полностью открытой дроссельной заслонке 4. Зависимость мощности, крутящего момента и удельного расхода топлива от оборотов коленчатого вала при полностью закрытой дроссельной заслонке
5.	Гильзы, непосредственно омываемые охлаждающей жидкостью, называются...	1. Холодными 2. Чистыми 3. Мокрыми 4. Сквозными
6.	Процесс сжатия необходим для создания:	1. Лучших условий сгорания рабочей смеси 2. Увеличенного температурного перепада цикла 3. Увеличения степени расширения продуктов сгорания 4. Всех условий вместе
7.	Давление в конце сжатия $p_c$ находится в пределах:	1. Карбюраторных двигателей 4...8 кг/см <sup>2</sup> дизелей 10...20 кг/см <sup>2</sup> 2. Карбюраторных двигателей в два раза меньше, чем для дизелей 3. Карбюраторных двигателей 8...12 кг/см <sup>2</sup> , дизелей 30...45 кг/см <sup>2</sup> 4. Указано неправильно
8.	Наилучшую топливную экономичность карбюраторного двигателя обеспечивают смеси, коэффициент избытка воздуха которых находится в пределах:	1. 1,15 – 1,30 2. 0,5 – 0,8 3. 1,05 – 1,15 4. 0,8 – 1,0
9.	Давление $p_r$ выпуска находится в пределах 1,05 – 1,20 кг/см <sup>2</sup> и зависит от:	1. Размеров системы выпуска 2. Числа оборотов коленчатого вала двигателя 3. Конструкции системы выпуска 4. Все вместе
10.	Коэффициент наполнения $\eta_v$ не зависит от:	1. Гидравлического сопротивления на впуске 2. Температуры подогрева $\Delta T$ свежего

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		заряда 3. Размеров цилиндра и положения клапанов 4. От величины крутящего момента
11.	Давление в конце сжатия $p_c$ находится в пределах:	1. Карбюраторных двигателей 4...8 кг/см <sup>2</sup> дизелей 10...20 кг/см <sup>2</sup> 2. Карбюраторных двигателей в два раза меньше, чем для дизелей 3. Карбюраторных двигателей 8...11 кг/см <sup>2</sup> , дизелей 30...45 кг/см <sup>2</sup> 4. Указано неправильно
12.	Наилучшую топливную экономичность карбюраторного двигателя обеспечивают смеси, коэффициент избытка воздуха которых находится в пределах:	1. 1,15 – 1,30 2. 0,5 – 0,8 3. 1,05 – 1,15 4. 0,8 – 1,0
13.	Выражение $\xi H_{и} = U_z - U_c + AL_z'z$ , ккал/кг - это :	1. Уравнение сгорания в общем виде для смешанного цикла 2. Уравнение сгорания ДВС с принудительным воспламенением 3. Уравнение сгорания ДВС с воспламенением от сжатия 4. Уравнение Бернулли
14.	Точка $H$ на графике указывает, что...  Взаимное расположение адиабаты	1. Кривая $n_2$ пересекает прямую $k$ 2. Теплота догорания и теплоотдача стали равными 3. Прямая линия $k$ пересекает кривую $n_2$ 4. Выделяющаяся теплота при догорании равна тепловым потерям в стенке цилиндра
15.	Давление $p_r$ выпуска находится в пределах 1,05 – 1,20 кг/см <sup>2</sup> и зависит от:	1. Размеров системы выпуска 2. Числа оборотов коленчатого вала двигателя 3. Конструкции системы выпуска 4. Все вместе
16.	Для практических расчетов используют выражением, в котором перемещение поршня является функцией только одного угла $\varphi$ : $s_x = R[(1 - \cos\varphi) + \lambda/4(1 - \cos 2\varphi)]$ , где:	1. $\lambda$ – это длина волны 2. $\lambda$ - отношение радиуса кривошипа к длине шатуна 3. $\lambda = L_{ш}/R$ 4. $\lambda$ – характеристика $\lambda$ -зонда
17.	Индикаторные к.п.д. двигателей указаны верно в:	1. Бензиновые $\eta_i = 0,25...0,35$ 2. Газовые $\eta_i = 0,28...0,35$ 3. Дизельные $\eta_i = 0,38...0,50$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. Во всех пунктах верно
18.	Динамический расчет КШМ заключается в определении:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Суммарных сил и моментов, возникающих от сил инерции</li> <li>2. Суммарных сил и моментов, возникающих от давления газов и сил инерции</li> <li>3. Суммарных сил и моментов, возникающих от давления газов</li> <li>4. Динамики двигателя</li> </ol>
19.	При расчетах принимают, что сила $S$ (кН), действующая вдоль шатуна:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Всегда положительна</li> <li>2. Положительна, если сжимает шатун, и отрицательна, если его растягивает.</li> <li>3. Положительна, если растягивает шатун, и отрицательна, если его сжимает</li> <li>4. Все неправильно</li> </ol>
20.	Нагрузки на шатунную и коренную шейки коленчатого вала изображаются:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В табличной форме</li> <li>2. В виде кривых второго порядка</li> <li>3. Полярными диаграммами</li> <li>4. Используется все перечисленное</li> </ol>

### Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	К отличительным признакам впускных и выпускных клапанов не относятся...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разные размеры тарелок</li> <li>2. Разные материалы для изготовления</li> <li>3. Дополнительные устройства для охлаждения</li> <li>4. Разная длина стержней</li> </ol>
2.	Профиль кулачка распределительного вала должен обеспечивать ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Плавное открытие и закрытие клапан</li> <li>2. Подъем и опускание клапана соответственно времени его открытия.</li> <li>3. Снижение трения при работе клапанов</li> <li>4. Низкий уровень шума</li> </ol>
3.	Угловые скорости КВ и распредвала находятся в соотношении...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1 к 1</li> <li>2. 1 к 2</li> <li>3. 2 к 1</li> <li>4. 2 к 3</li> </ol>
4.	К элементам привода распредвала двигателя ВАЗ 2101 относятся...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Башмак натяжителя</li> <li>2. Успокоитель</li> <li>3. Двухрядная цепь</li> <li>4. Все в вместе</li> </ol>
5.	Правильная установка фаз газораспределения при ремонте	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пружинами клапанов</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	обеспечивается ...	2. Монтажными зазорами 3. С помощью маховика. 4. По меткам на звездочках КВ и распредвала
6.	Процесс сжатия необходим для создания:	1. Лучших условий сгорания рабочей смеси 2. Увеличенного температурного перепада цикла 3. Увеличения степени расширения продуктов сгорания 4. Всех условий вместе
7.	Давление в конце сжатия $p_c$ находится в пределах:	1. Карбюраторных двигателей 4...8 кг/см <sup>2</sup> ; дизелей 10...20 кг/см <sup>2</sup> 2. Карбюраторных двигателей в два раза меньше, чем для дизелей 3. Карбюраторных двигателей 8...15 кг/см <sup>2</sup> , дизелей 30...45 кг/см <sup>2</sup> 4. Указано неправильно
8.	Наилучшую топливную экономичность карбюраторного двигателя обеспечивают смеси, коэффициент избытка воздуха которых находится в пределах:	1. 1,15 – 1,30 2. 0,5 – 0,8 3. 1,05 – 1,15 4. 0,8 – 1,0
9.	Давление $p_r$ выпуска находится в пределах 1,05 – 1,20 кг/см <sup>2</sup> и зависит от:	1. Размеров системы выпуска 2. Числа оборотов коленчатого вала двигателя 3. Конструкции системы выпуска 4. Все вместе
10.	Коэффициент наполнения $\eta_v$ не зависит от:	1. Гидравлического сопротивления на впуске 2. Температуры подогрева $\Delta T$ свежего заряда 3. Размеров цилиндра и положения клапанов 4. От величины крутящего момента
11.	Индикаторные показатели характеризуют совершенство рабочего цикла и учитывают следующие тепловые потери в двигателе:	1. Передачу теплоты в моторное масло 2. Передачу теплоты в охлаждающую жидкость, моторное масло и с ОГ в окружающую среду 3. Передачу теплоты с ОГ в окружающую среду 4. Все перечисленные
12.	Наиболее эффективным способом повышения агрегатной мощности двигателя $N_i = p_{срi} V_h i n / \tau$ :	1. Увеличение рабочего объема и числа цилиндров двигателя 2. Увеличение среднего индикаторного давления 3. Увеличение оборотов двигателя 4. Переход на 2-х тактный цикл

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
13.	Эффективные показатели двигателя отличаются от индикаторных тем, что учитывают также и:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Насосные потери, а также приведение в действие вспомогательных агрегатов</li> <li>2. Механические потери на приведение в действие вспомогательных агрегатов</li> <li>3. Механические потери, возникающие при передаче работы газов в цилиндре на коленчатый вал двигателя и насосные потери, а также приведение в действие вспомогательных агрегатов</li> <li>4. Механические потери, возникающие при передаче работы газов в цилиндре на коленчатый вал двигателя</li> </ol>
14.	Эффективный к.п.д. $\eta_e$ это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отношение количества теплоты <math>H_e</math>, затраченного на совершение полезной работы, к количеству теплоты <math>H</math>, выделившемуся при полном сгорании поданного в цилиндры двигателя топлива</li> <li>2. Коэффициент эффективной работы поршневого двигателя при полном сгорании поданного в цилиндры двигателя топлива</li> <li>3. Коэффициент количества теплоты <math>H_e</math>, затраченной на совершение полезной работы</li> <li>4. Отношение количества затраченной теплоты <math>H_e</math> к количеству теплоты <math>H</math> выделившейся</li> </ol>
15.	При определении основных размеров двигателя:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитывают среднее индикаторное давление теоретического цикла, среднее эффективное давление действительного цикла и задаются количеством цилиндров, числом оборотов, соответствующих эффективной мощности аналога</li> <li>2. Рассчитывают среднее индикаторное давление теоретического цикла и задаются эффективной мощностью</li> <li>3. Рассчитывают среднее эффективное давление и далее задаются числом цилиндров и их объемом</li> <li>4. Задают диаметр цилиндра и ход поршня по конструкции аналога</li> </ol>
16.	Распределение количества теплоты, выделяющейся при сгорании топлива, на полезную работу и на различные потери, характеризуется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коэффициентом полезного действия</li> <li>2. Индикаторным к.п.д.</li> <li>3. Внешним тепловым балансом двигателя</li> <li>4. Внутренним тепловым балансом двигателя</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
17.	Для практических расчетов используют выражением, в котором перемещение поршня является функцией только одного угла $\varphi$ : $s_x = R[(1 - \cos\varphi) + \lambda/4(1 - \cos 2\varphi)]$ , где:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\lambda</math> – это длина волны</li> <li>2. <math>\lambda</math> - отношение радиуса кривошипа к длине шатуна</li> <li>3. <math>\lambda = L_{ш}/R</math></li> <li>4. <math>\lambda</math> – характеристика <math>\lambda</math>-зонда</li> </ol>
18.	Максимальное значение ускорения поршня достигается при:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\varphi = 90^\circ</math>: <math>j_{\max} = \omega^2(1+\lambda)</math>.</li> <li>2. <math>\varphi = 180^\circ</math>: <math>j_{\max} = \omega^2 R</math></li> <li>3. <math>\varphi = 0^\circ</math>: <math>j_{\max} = \omega^2 R(1+\lambda)</math></li> <li>4. <math>\varphi = 0^\circ</math>: <math>j_{\max} = R(1+\lambda)</math></li> </ol>
19.	Воздействие от суммарной силы $P$ передается на:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стенки цилиндра и на шатун по направлению оси</li> <li>2. Стенки цилиндра перпендикулярно его оси</li> <li>3. Стенки цилиндра перпендикулярно его оси и на шатун по направлению его оси</li> <li>4. Шатун по направлению его оси</li> </ol>
20.	Результирующую силу, действующую на шатунную шейку $R_{ш ш}$ , для соответствующего угла поворота коленчатого вала определяют графически как:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Частное от деления сил тангенциальной <math>T</math> на действующей по кривошипу <math>P_k</math></li> <li>2. Производную от суммы сил тангенциальной <math>T</math> и действующей по кривошипу <math>P_k</math></li> <li>3. Алгебраическую сумму сил тангенциальной <math>T</math> и действующей по кривошипу <math>P_k</math></li> <li>4. Геометрическую сумму сил тангенциальной <math>T</math> и действующей по кривошипу <math>P_k</math></li> </ol>

### Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	К обозначению моторного масла по ГОСТ 17479.1-85 не относится...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первая буква М</li> <li>2. Класс вязкости через дробь</li> <li>3. Буквенное обозначение качества масла</li> <li>4. Индексы 3 и 4</li> </ol>
2.	Классификация SAE J300 подразделяет моторные масла на...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Три зимних (0W, 5W, 10W) и пять летних (20, 30, 40, 50 и 60) классов вязкости</li> <li>2. Шесть зимних (0W, 5W, 10W, 15W, 20W и 25W) и пять летних (20, 30, 40, 50 и 60) классов вязкости..</li> <li>3. Шесть зимних (0W, 5W, 10W, 15W, 20W и 25W) и два летних (40 и 60) классов вязкости</li> <li>4. Только зимних (10W, 15W, 20W и 25W) и только летних (40, 50 и 60)</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		классов вязкости
3.	На большинстве двигателей ГИТТМО получили распространение жидкостные системы охлаждения, так как они по сравнению с системами воздушного охлаждения ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Более эффективны в работе,</li> <li>2. Создают меньший шум</li> <li>3. Обеспечивают более легкий пуск двигателя в условиях низких температур</li> <li>4. Все вместе</li> </ol>
4.	Система охлаждения служит для...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Охлаждения деталей блока двигателя посредством жидкости Тосол А40</li> <li>2. Поддержания оптимального температурного режима двигателя путем охлаждения жидкостью.</li> <li>3. Поддержания оптимального температурного режима двигателя путем регулируемого отвода тепла от наиболее нагреваемых деталей.</li> <li>4. Охлаждение двигателя путем регулируемого отвода тепла от наиболее нагреваемых деталей.</li> </ol>
5.	Какое утверждение не соответствует состоянию системы охлаждения ВАЗ-2103, когда двигатель не прогрет...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нижний клапан термостата открыт</li> <li>2. Охлаждающая жидкость не проходит через радиатор</li> <li>3. Охлаждающая жидкость нагнетается насосом в рубашку блока и головки блока</li> <li>4. При открытом кране отопителя жидкость поступает в радиатор отопителя</li> </ol>
6.	Какое утверждение является верным:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Значения к. п. д. теоретических циклов выше, чем значения к. п. д. у реальных силовых установок</li> <li>2. Значения к. п. д. теоретических циклов равно значениям к. п. д. у реальных силовых установок</li> <li>3. Значения к. п. д. теоретических циклов ниже, чем значения к. п. д. у реальных силовых установок</li> <li>4. Все неверные</li> </ol>
7.	Термический к.п.д. представляет собой:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отношение значений температуры при отводе тепла к температуре при подводе тепла за один цикл</li> <li>2. Отношение количества теплоты, превращенной в положительную работу за один цикл, ко всему количеству теплоты, подведенному к рабочему телу за два цикла</li> <li>3. Отношение количества теплоты, превращенной в положительную работу</li> </ol>



№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<p>за один цикл, ко всему количеству теплоты, подведенному к рабочему телу в этом цикле.</p> <p>4. Отношение количества теплоты, подведенной к рабочему телу в цикле, к количеству теплоты, превращенной в положительную работу за один цикл</p>
8.	К показателям адиабаты сжатия – расширения не относится:	<p>1. Степень сжатия <math>\varepsilon = V_a/V_c</math></p> <p>2. Степень расширения <math>\omega = V_c/V_a</math></p> <p>3. Теплоемкость при постоянном давлении <math>c_p</math></p> <p>4. Теплоемкость при постоянном объеме <math>c_v</math></p>
9.	Термический к. п. д. смешанного цикла:	<p>1. Понижается с уменьшением значений степени сжатия <math>\varepsilon</math>, степени повышения давления <math>\lambda</math> и степени предварительного расширения <math>\rho</math>.</p> <p>2. Повышается с увеличением значений степени сжатия <math>\varepsilon</math> и степени повышения давления <math>\lambda</math>, а также с уменьшением степени предварительного расширения <math>\rho</math>.</p> <p>3. Повышается с увеличением значений степени сжатия <math>\varepsilon</math> и степени предварительного расширения <math>\rho</math>, а также с уменьшением степени повышения давления <math>\lambda</math>.</p> <p>4. Понижается с увеличением значений степени сжатия <math>\varepsilon</math> и степени повышения давления <math>\lambda</math>, а также с уменьшением степени предварительного расширения <math>\rho</math>.</p>
10.	В выражении $C + H + O = 1$ :	<p>1. С, Н, О – объемные доли углерода водорода и кислорода в 1 кг топлива</p> <p>2. С, Н, О – массовые доли углерода водорода и кислорода в 1 кг топлива</p> <p>3. С, Н, О – массовые доли углерода водорода и кислорода в жидком топливе</p> <p>4. С, Н, О – составляющие топлива: углерод, водород и кислород</p>
11.	По внешней скоростной характеристике определяют:	<p>1. Наибольшую мощность, которую может развить данный двигатель при разных оборотах.</p> <p>2. Наибольший момент, который может развить данный двигатель при разных оборотах.</p> <p>3. Мощности и моменты, которые может развить данный двигатель при разных</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		оборотах 4. Наибольшие мощности и моменты, которые может развить данный двигатель при разных оборотах
12.	Результирующую силу, действующую на шатунную шейку $R_{ш ш}$ , для соответствующего угла поворота коленчатого вала определяют графически как:	1. Частное от деления сил тангенциальной $T$ на действующей по кривошипу $P_k$ 2. Производную от суммы сил тангенциальной $T$ и действующей по кривошипу $P_k$ 3. Алгебраическую сумму сил тангенциальной $T$ и действующей по кривошипу $P_k$ 4. Геометрическую сумму сил тангенциальной $T$ и действующей по кривошипу $P_k$
13.	Нагрузочной характеристикой называют выраженную графически зависимость:	1. Удельного расхода топлива $g_e$ от эффективной мощности $N_e$ (или среднего эффективного давления $p_e$ ) при постоянном числе оборотов 2. Часового расхода топлива $G_e$ от эффективной мощности $N_e$ (или среднего эффективного давления $p_e$ ) при оборотах холостого хода 3. Удельного расхода топлива $g_e$ от эффективного крутящего момента $M_{e \max}$ (или среднего эффективного давления $p_e$ ) при постоянном числе оборотов 4. Удельного часового расхода топлива $g_e$ от эффективной мощности $N_e$ при постоянном числе оборотов
14.	Степень совершенства конструкции двигателя оценивают по его литровой мощности при условии:	1. Топливной экономичности и износоустойчивости 2. Надежности и быстроходности 3. Снижения массово габаритных размеров 4. Отсутствия дымности
15.	Наиболее эффективными способами повышения коэффициента $\eta_V$ являются:	1. Увеличение рабочего объема цилиндра 2. Увеличение диаметра цилиндров, так как при этом возможно уменьшить ход поршня для впуска в цилиндр того же объема горючей смеси, а также увеличить площади проходных сечений

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		впускных клапанов 3.Снизить гидравлические потери на впуске-выпуске 4. Уменьшить механический к.п.д.
16.	Газотурбинные установки не получили массового распространения в транспортных машинах вследствие:	1. Низкая топливная экономичность 2. Эффективный К.П.Д 12...16% 3. 60...70% мощности забирает компрессор 4. Всего вышеизложенного
17.	Двигатели с впрыском легкого топлива имеют следующие преимущества:	1. Повышается коэффициент наполнения 2. Равномерно распределяется топливо 3. Обеспечивается работа на обедненных смесях 4. Все вышеперечисленное
18.	Какие причины изменения токсичности ОГ указаны правильно:	1. При обогащении смеси (уменьшении $\alpha$ ) образование $C_xH_y$ и $CO$ возрастает 2. При обеднении сверх предельного из-за ухудшения процесса сгорания образование $C_xH_y$ повышается 3. Максимальное образование $NO_x$ достигается при $\alpha \approx 1,05$ , когда значение температуры продуктов сгорания несколько ниже значения $T_{max}$ , но в цилиндре имеется свободный кислород 4. Все причины указаны правильно
19.	Многотопливным двигателем называют:	1. Дизель, работающий как на тяжелых (дизельное топливо и др.), так и на легких (бензин и др.) фракциях нефти 2. Бензиновый двигатель, работающий как на тяжелых (дизельное топливо и др.), так и на легких (бензин и др.) фракциях нефти 3. Бензиновый двигатель, работающий на природном газе 4. Дизельный двигатель, работающий на газе
20.	Вопросы, которые необходимо решить для развития массового производства электромобилей	1. Снижение массы аккумуляторной батареи 2. Увеличение срока службы аккумуляторной батареи 3. Уменьшение влияния температуры окружающей среды 4. Все вышеперечисленные

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачета)

<b>Оценка</b>	<b>Описание</b>
<b>Зачтено</b>	Посещение не менее 85 % лекционных и лабораторных занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
<b>Не зачтено</b>	Посещение менее 50 % лекционных и лабораторных занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

***Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:***

<b>Количество правильных ответов, %</b>	<b>Оценка</b>
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

**6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамена)**

***Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий экзамена:***

<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовлетворительно)</b>	<b>Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)</b>	<b>Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)</b>	<b>Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)</b>
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

**Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:**

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

**6.3.3. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)**

*Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий дифференцированного зачета:*

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Безошибочно находит решения предусмотренных программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

**Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:**

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Алексеев, В. А. Расчет автомобильных двигателей [Текст] : учеб. пособие / В. А. Алексеев ; Федер. агентство по образованию, СЗПИ. - СПб. : Изд-во СЗТУ, 2006. - 22, [1] с. : табл., граф. - Библиогр.: с. 23 (3 назв.). - (в обл.). Режим доступа: [http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=403&task=set\\_static\\_req&ns\\_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\\_irb=<.>I=%D0%9C%2D241241<.>](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=403&task=set_static_req&ns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%9C%2D241241<.>)
2. Федотов, В.Н. Конструкция двигателей транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Электронный ресурс]: учеб.пособие / В.Н. Федотов. – СПб: изд. РИЦ Горный университет, 2014. – 123 с.
3. Колчин А. И., Демидов В. П. Расчёт автомобильных и тракторных двигателей /Учебное пособие для вузов. 4-е изд. –М.: Высшая школа, 2008. – 496 с.

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Двигатели внутреннего сгорания. Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей./ Под ред. А.С. Орлина.- М.: Машиностроение, 1980 -.288с.
2. Вишняков, Н.В. Автомобиль: Основы конструкции: учебник для вузов по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» /Н.В. Вишняков, В.К. Вахламов, А.Н. Нарбут и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. – 304 с.
3. Автомобильные двигатели/ Под ред. М.С. Ховаха. – М.: Машиностроение, 1977. - 592 с.

#### 7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Алексеев, В. А. Расчет автомобильных двигателей [Текст] : учеб. пособие / В. А. Алексеев ; Федер. агентство по образованию, СЗПИ. - СПб. : Изд-во СЗТУ, 2006. - 22, [1] с. : табл., граф. - Библиогр.: с. 23 (3 назв.). - (в обл.). Режим доступа: [http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=403&task=set\\_static\\_req&ns\\_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\\_irb=<.>I=%D0%9C%2D241241<.>](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=403&task=set_static_req&ns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%9C%2D241241<.>)

### 7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
4. Консультант Плюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).
12. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>
13. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
14. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань» <https://e.lanbook.com/books>.
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).
16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>
17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Помещение для проведения лекционных занятий

128 посадочных мест. Стол – 65 шт., стул – 128 шт., кресло преподавателя – 1 шт., адаптер WU3-AA - 1 шт., источник бесперебойного питания 9130, PW9130i1000T-XL - 1 шт., коммутатор Cypress CDPS-UH4H1 HFS - 1 шт., компьютер 400 G1, N9E88ES - 1 шт., крепление потолочное PRS-KIT1420 – 1 шт., микрофон головной MW1-HMC – 1 шт., микшер TSD-MIX31RL - 1 шт., монитор PROLITETF1734MC-B1X – 1 шт., панель наборная KramerFRAME-1G/US(G) - 1 шт., панель управления Kramer RC-6IR - 1 шт., передатчик MW1-LTX-F4 - 1 шт., передатчик сигналов CH-507TXBD - 1 шт., переходник HDMI W-H(G) - 1 шт., приемник MW1-RX-F4 – 1 шт., приемник сигналов CH-507RXBD – 1 шт., проектор XEED WUX6010 – 1 шт., система акустическая Sound SM52T-WH - 8 шт., усилитель CAP224, усилитель Cypress CLUX-11SA - 1 шт., шкаф монтажный WR 6612.710 - 1 шт., экран SCM-4308 - 1 шт., доска настенная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» - 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 10 шт.

Microsoft Windows 7 Professional, (ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции»

Microsoft Office 2007 (Professional Plus Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

Помещение для проведения лекционных и практических занятий

30 посадочных мест

Стол аудиторный для студентов – 16 шт., стул – 30 шт., кресло преподавателя - 1 шт., доска магнито-маркерная - 1 шт., переносная настольная трибуна -1 шт., плакат – 5 шт.

### **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

Помещение для самостоятельной работы

Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест

Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип б) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт.

Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 Microsoft Office 2007 Professional Plus Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1 Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО). Quantum GIS (свободно распространяемое ПО). Python (свободно распространяемое ПО). R (свободно распространяемое ПО). Rstudio (свободно распространяемое ПО). SMath Studio (свободно распространяемое ПО). GNU Octave (свободно распространяемое ПО). Scilab (свободно распространяемое ПО).

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Учебный центр №2):

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Инженерный корпус):

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).



#### **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

1. Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

2. Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»

3. Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009 Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009).