

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

РАБОЧИЕ ПРОЦЕССЫ, КОНСТРУКЦИЯ И ОСНОВЫ РАСЧЕТА СИЛОВЫХ АГРЕГАТОВ

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль программы
Автомобильный сервис

Уровень высшего образования - бакалавриат

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения
Очная

Институт
Кафедра
Курс
Семестр

*Естествознания и стандартизации
Технологий, сертификации и сервиса автомобилей
3
6*

Магнитогорск
2017г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом МОиН РФ от 14 декабря 2015 г., N 1470

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий, сертификации и сервиса автомобилей

«18» сентября 2017 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  / И.Ю. Мезин /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института Естественного и стандартизации

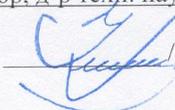
«25» сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель  / И.Ю. Мезин /

Рабочая программа составлена: профессор, доктор технических наук

 / И.Ю. Мезин /

Рецензент: зав. кафедрой ТОМ, профессор, д-р техн. наук

 / М.В. Чукин /

1 Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Рабочие процессы, конструкция и основы расчета силовых агрегатов»: сформировать у студентов знания об основных типах автомобильных силовых агрегатов, принципах их работы, а также номенклатурой и численными показателями, характеризующими их уровень; об основных конструктивных элементах энергетических установок, используемых на автомобильном транспорте, о принципах их расчета, а также методах расчета рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания, характеризующими их уровень. Сформировать представление у обучающихся об основных конструкциях и компоновочных схемах силовых установок, используемых на автомобильном транспорте.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Рабочие процессы, конструкция и основы расчета силовых агрегатов» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль – Автомобильный сервис.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин Физика; Химия; Теоретическая механика; Теплотехника; Конструкция и эксплуатационные свойства ТГТМО.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы при дальнейшем изучении дисциплин: Техническая эксплуатация силовых агрегатов и трансмиссий и при выполнении ВКР.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Рабочие процессы, конструкция и основы расчета силовых агрегатов» студент должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК 14 - способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	
Знать	Типы, принципы работы, компоновочные схемы, технические характеристики и основные конструктивные решения силовых агрегатов автомобильного транспорта; оценочные показатели эффективности работы и рабочие процессы силовых агрегатов автомобильного транспорта.
Уметь	Выполнять анализ и обобщение результатов технических измерений механических, газодинамических и электрических параметров применительно к силовым агрегатам автомобильного транспорта; определять характерные приемы обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций.
Владеть	Навыками выявления особенностей обслуживания и ремонта силовых агрегатов автомобильного транспорта с учетом их типа, особенностей конструкции и компоновки.
ПК – 15 - владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности	
Знать	Конструкции, рабочие процессы, и эксплуатационные свойства силовых агре-

	готов автомобильного транспорта; технические условия и правила рациональной эксплуатации силовых агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Основные причины и последствия прекращения работоспособности силовых агрегатов автомобильного транспорта.
Уметь	Приобретать и анализировать знания о технических условиях и правилах рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; анализировать причины и последствия прекращения работоспособности силовых агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.
Владеть	Навыками формирования технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, оснащенных силовыми агрегатами различного типа; выявления причин и последствий прекращения работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования в различных условиях их эксплуатации.
ПК - 16 - способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;	
Знать	Основные формы виды и технологии организации диагностики силовых агрегатов в техническом обслуживании и ремонте транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.
Уметь	Применять и адаптировать формы, виды и технологии организации диагностики, технического обслуживания и ремонта силовых агрегатов для различных типов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
Владеть	Навыками подбора форм, видов и технологий организации диагностики, технического обслуживания и ремонта силовых агрегатов автомобильного транспорта с учетом особенностей их типов и конструкций.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 единицы 144 часов:

- контактная работа – 84,7 акад. часов;
- аудиторная работа – 80 акад. часа;
- внеаудиторная контактная работа – 4,7 акад. часов
- самостоятельная работа – 23,6 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часов.

Раздел / тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	практические				
1. Особенности конструкции ДВС для автомобильного транспорта, терминология, принятая, для основных типов двигателей. Классификация двигателей внутреннего сгорания.	6	6	2/2И	2	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-14 ЗУВ ПК-15 ЗУВ ПК-16 ЗУВ
2. Рабочие процессы двигателей с искровым зажиганием	6	4	2/2И	2	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-14 ЗУВ ПК-15 ЗУВ ПК-16 ЗУВ
3. Рабочие процессы дизельных двигателей.	6	4	2/2И	2	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-14 ЗУВ ПК-15 ЗУВ ПК-16 ЗУВ
4. Рабочие процессы двухтактных ДВС.	6	2	2/2И	2	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-14 ЗУВ ПК-15 ЗУВ ПК-16 ЗУВ
5. Рабочие процессы газотурбинных и роторно-поршневых ДВС.	6	2	2/2И	2	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-14 ЗУВ ПК-15 ЗУВ ПК-16 ЗУВ
6. Энергетический баланс ДВС. Показатели и характеристики работы ДВС	6	6	4	2	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-14 ЗУВ ПК-15 ЗУВ ПК-16 ЗУВ
7. Рабочее тело ДВС и его свойства. Реакции и продукты сгорания топлива. Виды и закономерности сгорания топлива.	6	6	4	2	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-14 ЗУВ ПК-15 ЗУВ ПК-16 ЗУВ
8. Термодинамические и действитель-	6	6	4	2	самостоятельное изуче-	устный опрос, собесе-	ПК-14 ЗУВ ПК-15 ЗУВ

ные циклы работы ДВС. Показатели циклов					ние учебной литературы, конспектов лекций	дование	ПК-16 ЗУВ
9. Процессы газообмена ДВС	6	4	4/1И	2	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-14 ЗУВ ПК-15 ЗУВ ПК-16 ЗУВ
10. Экологические показатели работы ДВС	6	4	2/1И	2	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-14 ЗУВ ПК-15 ЗУВ ПК-16 ЗУВ
11. Основные принципы конструирования автомобильных двигателей	6	2	2/1И	2	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-14 ЗУВ ПК-15 ЗУВ ПК-16 ЗУВ
12. Принципы выбора двигателя для автотранспортных средств.	6	2	2/1И	1,6	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-14 ЗУВ ПК-15 ЗУВ ПК-16 ЗУВ
Итого по дисциплине		48	32/14И	23,6		Экзамен	

5 Образовательные и информационные технологии

1. Организация изучения дисциплины

Для изучения данной дисциплины в качестве методического подхода, применяется технология конструирования учебной информации, т.е. при подготовке преподавателя к учебному процессу учитывается, что и в каком объеме из изучаемой информации должны усвоить студенты, уровень подготовленности студентов к восприятию учебной информации.

Перед началом изучения дисциплины необходимо ознакомить студентов с планируемым объемом часов по учебному плану на изучение данной дисциплины, составом и содержанием контрольных мероприятий.

Обратить внимание на то, какое количество часов отводится на самостоятельную работу. Эти часы выделяются для закрепления теоретического материала, на подготовку к практическим занятиям, подготовку к рубежным контролям.

При изучении дисциплины применяются инновационные процессы в системе высшего профессионального образования, в частности, интерактивные формы обучения. Удельный вес занятий в интерактивных формах составляет 40 ч.

2. Лекции

Перед каждой лекцией проводить выборочный опрос по материалу предыдущих лекций, который позволит выяснить степень усвоения предыдущего материала и подготовку студента к восприятию нового. Результаты опросов должны фиксироваться и учитываться при выставлении рейтинга студента по дисциплине. При чтении лекций используются объяснительно-иллюстративный метод с элементами проблемного изложения учебной информации, элементы дискуссии и коллективного обсуждения изучаемых проблем. Лекции могут сопровождаться компьютерными слайдами или слайд-лекциями.

3. Практические занятия

При проведении практических занятий применяются активные и интерактивные методы: разбор конкретных ситуаций, деловые игры, решение ситуационных задач, дискуссии, выполнение групповых и индивидуальных творческих заданий, подготовка презентаций студенческих проектов, рефератов по предлагаемым преподавателем темам. Выполнение практических заданий основывается на материалах, которые студенты получили на лекционных занятиях и при самостоятельной подготовке. При проведении практических занятий учитывается степень самостоятельности их выполнения студентами.

4. Итоговый контроль

Формой итогового контроля знаний студентов является экзамен в классической форме.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине «Рабочие процессы, конструкция и основы расчета силовых агрегатов» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий в виде подготовки рефератов и презентаций по текущим темам, а также самостоятельный поиск ответов на контрольные вопросы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Тепловые двигатели – основные понятия, классификация назначение, области применения и перспективы развития.

2. Рабочие процессы и конструкция четырехтактного бензинового двигателя. Преимущества и недостатки.

3. Рабочие процессы и конструкция четырехтактного дизеля. Преимущества и недостатки.
 4. Рабочие процессы и конструкция двухтактного ДВС. Преимущества и недостатки.
 5. Рабочие процессы и структурные схемы автомобильных газотурбинных двигателей. Преимущества и недостатки.
 6. Энергетический баланс работы ДВС.
 7. Показатели работы и конструкции ДВС.
 8. Основные способы форсирования двигателей.
 9. Характеристики ДВС.
 10. Основные реакции и продукты сгорания топлив. Понятие коэффициентом избытка воздуха.
 11. Понятие о термодинамическом (идеальный) цикле.
 12. Цикл со смешанным подводом теплоты.
 13. Цикл с подводом теплоты при постоянном объеме.
 14. Понятие действительного цикла поршневого ДВС. Процессы газообмена ПВДС.
- Параметры процессов газообмена.
15. Фазы газораспределения.
 16. Образование токсичных компонентов отработавших газов.
 17. Влияние некоторых факторов на токсичность ОГ дизелей.
 18. Способы снижения дымности и токсичности ОГ дизелей.
 19. Способы снижения токсичности ОГ бензиновых двигателей.
 20. Акустические показатели двигателей. Способы снижения шума ДВС

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК 14 - способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций		
Знать	Типы, принципы работы, компоновочные схемы, технические характеристики и основные конструктивные решения силовых агрегатов автомобильного транспорта; оценочные показатели эффективности работы и рабочие процессы силовых агрегатов автомобильного транспорта.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тепловые двигатели – основные понятия, классификация, назначение, области применения и перспективы развития. 2. Устройство и принцип работы парового двигателя на органическом и ядерном топливе. 3. Рабочие процессы и конструкция четырехтактного бензинового двигателя. Преимущества и недостатки. 4. Рабочие процессы и конструкция четырехтактного дизеля. Преимущества и недостатки. 5. Рабочие процессы и конструкция двухтактного ДВС. Преимущества и недостатки. 6. Рабочие процессы и структурные схемы автомобильных газотурбинных двигателей. Преимущества и недостатки. Одновальные ГТД. Двухвальные ГТД. Трехвальные ГТД. 7. Принцип работы роторно-поршневых двигателей. Преимущества и недостатки.
Уметь	Выполнять анализ и обобщение результатов технических измерений механических, газодинамических и электрических параметров применительно к силовым агрегатам автомобильного транспорта; определять характерные приемы обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Показатели работы и конструкции ДВС. 2. Характеристики ДВС. 3. Основные реакции и продукты сгорания топлив. Понятие коэффициентом избытка воздуха. 4. Энергетический баланс работы ДВС. 5. Понятие о термодинамическом (идеальный) цикле. 6. Цикл со смешанным подводом теплоты. 7. Цикл с подводом теплоты при постоянном объеме. 8. Понятие действительного цикла поршневого ДВС. Процессы газообмена ПВДС.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	Навыками выявления особенностей обслуживания и ремонта силовых агрегатов автомобильного транспорта с учетом их типа, особенностей конструкции и компоновки.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Влияние эксплуатационных факторов на коэффициент наполнения. 2. Смесеобразование в бензиновых двигателях. 3. Воспламенение и сгорание топлива в двигателях с искровым зажиганием. 4. Впрыскивание, распыливание и смесеобразование в дизелях. 5. Процессы сгорания и тепловыделения топлива в дизеле.
ПК – 15 - владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности		
Знать	Конструкции, рабочие процессы, и эксплуатационные свойства силовых агрегатов автомобильного транспорта; технические условия и правила рациональной эксплуатации силовых агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Основные причины и последствия прекращения работоспособности силовых агрегатов автомобильного транспорта.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рабочие процессы и конструкция четырехтактного бензинового двигателя. Преимущества и недостатки. 2. Рабочие процессы и конструкция четырехтактного дизеля. Преимущества и недостатки. 3. Рабочие процессы и конструкция двухтактного ДВС. Преимущества и недостатки. 4. Основные геометрические параметры четырехтактного конструкции поршневого двигателя 5. Показатели работы и конструкции ДВС. 6. Характеристики ДВС.
Уметь	Приобретать и анализировать знания о технических условиях и правилах рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; анализировать причины и последствия прекращения работоспособности силовых агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Образование токсичных компонентов отработавших газов. 2. Влияние некоторых конструктивных и эксплуатационных факторов на токсичность ОГ дизелей.
Владеть	Навыками формирования технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и	<ol style="list-style-type: none"> 1. Способы снижения токсичности ОГ бензиновых двигателей. 2. Способы снижения дымности и токсичности ОГ дизелей.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	транспортно-технологических машин и оборудования, оснащенных силовыми агрегатами различного типа; выявления причин и последствий прекращения работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования в различных условиях их эксплуатации.	<ol style="list-style-type: none"> 3. Основные принципы конструирования автомобильных двигателей 4. Принципы выбора силового агрегата для автотранспортных средств. 5. Основные способы форсирования двигателей.
ПК - 16 - способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;		
Знать	Основные формы виды и технологии организации диагностики силовых агрегатов в техническом обслуживании и ремонте транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Параметры процессов газообмена. 2. Фазы газораспределения. 3. Смесеобразование в бензиновых двигателях. 4. Воспламенение и сгорание топлива в двигателях с искровым зажиганием. 5. Впрыскивание, распыливание и смесеобразование в дизелях.
Уметь	Применять и адаптировать формы, виды и технологии организации диагностики, технического обслуживания и ремонта силовых агрегатов для различных типов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рабочие процессы и конструкция четырехтактного бензинового двигателя. Преимущества и недостатки. 2. Основные геометрические параметры четырехтактного конструкции поршневого двигателя. 3. Рабочие процессы и конструкция четырехтактного дизеля. Преимущества и недостатки. 4. Способы снижения дымности и токсичности ОГ дизелей. 5. Способы снижения токсичности ОГ бензиновых двигателей.
Владеть	Навыками подбора форм, видов и технологий организации диагностики, технического обслуживания и ремонта силовых агрегатов автомобильного транспорта с учетом особенностей их типов и конструкций.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Воспламенение и сгорание топлива в двигателях с искровым зажиганием. 2. Впрыскивание, распыливание и смесеобразование в дизелях. 3. Процессы сгорания и тепловыделения топлива в дизеле. 4. Влияние некоторых конструктивных и эксплуатационных факторов на токсичность ОГ дизелей.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Рабочие процессы, конструкция и основы расчета силовых агрегатов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Показатели и критерии оценивания

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку **«отлично»** – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Баширов, Р.М. Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета : учебник / Р.М. Баширов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-2741-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96242> (дата обращения: 12.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Хорош, А.И. Дизельные двигатели транспортных и технологических машин : учебное пособие / А.И. Хорош, И.А. Хорош. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 704 с. — ISBN 978-5-8114-1278-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4231> (дата обращения: 12.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Мезин И.Ю. Рабочие процессы автомобильных двигателей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.Ю. Мезин, С.В. Зотов, А.В. Сабадаш. -Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2011. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). –(Учебная литер. для высшего образ.). – Загл. с этикетки диска. – Номер госрегистрации 0321100430.

б) дополнительная литература:

1. Расчеты на прочность деталей ДВС при напряжениях, переменных во времени: Учебное пособие / А.Н.Гоц. - 3 изд., испр. и доп. - Москва : Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 208с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавр.). (о) ISBN 978-5-91134-746-8 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/406090> (дата обращения: 12.12.2019)

2. Научные исследования и решение инженерных задач в сфере автомобильного транспорта : учеб. пособие / Н.А. Коваленко. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. — 271 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL:

<https://new.znanium.com/catalog/product/915389> (дата обращения: 12.12.2019)

3. Теория автомобилей и двигателей : учеб. пособие / В.П. Тарасик, М.П. Бренч. — 2-е изд., испр. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. — 448 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL:

<https://new.znanium.com/catalog/product/1025072> (дата обращения: 12.12.2019)

4. Луканин В.Н. Двигатели внутреннего сгорания [Текст]: учеб. в 3-х т. Т.2: Динамика и конструирование: учебник для вузов. / В.Н. Луканин, И.В. Алексеев, М.Г. Шатров и др.; под ред. В.Н. Луканина. -М.: Высш. шк., 2007. -256. -ISBN 978-5-06-004143-9.

в) методическое обеспечение:

1. Имитационный тренажер для изучения устройства и принципа работы автомобильного двигателя. Мультимедийное обучающее электронное издание для выполнения практических работ. CD-R. Авторы: Антропов А. И., Баранкова И. И., Мезин И. Ю. г. Магнитогорск, МГТУ им. Г. И. Носова. 2011.

г) программное и лицензионное обеспечение и интернет-ресурсы:

1. Международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Образование, наука». – URL: <http://education.polpred.com/>.

2. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp.

3. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>.

4. Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>.

5. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – Режим доступа: <http://www1.fips.ru/>.

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	Свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, макеты, плакаты и стенды систем автомобиля, автомобиль.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

