

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФЭАТ

А.С. Баранов

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.3 «Автомобильные двигатели»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.03
Эксплуатация транспортно–технологических машин и комплексов**

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и автомобильное хозяйство**

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

Форма обучения: **очная**

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|---|---------------------|
| Разработал | профессор | Ю.А. Шапошников |
| Согласовал | Зав. кафедрой «АиАХ» | А.С. Баранов |
| | руководитель направленности (профиля) программы | А.С. Баранов |

г. Барнаул

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

| Компетенция | Содержание компетенции | Индикатор | Содержание индикатора |
|-------------|--|-----------|--|
| ПК-4 | Способен оценивать соответствие конструкции транспортного средства требованиям безопасности дорожного движения | ПК-4.1 | Проверяет наличие изменений, внесенных в конструкцию автомобиля |
| | | ПК-4.3 | Принимает решение о допуске транспортных средств к эксплуатации в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|---|--|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины. | Гидравлические и пневматические системы, Детали машин и основы конструирования, Инженерная и компьютерная графика, Математика, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Метрология, стандартизация и сертификация, Основы эксплуатации автомобильного транспорта, Сопротивление материалов |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Автосервис и фирменное обслуживание, Автотехобслуживание, Автотранспортные средства, Основы технологии производства и ремонт автомобилей, Преддипломная практика, Ресурсосберегающие технологии на транспорте, Техническая эксплуатация автомобилей, Технический осмотр автотранспортных средств, Технологическая практика |

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 8 / 288

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| очная | 48 | 32 | 32 | 176 | 128 |

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

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| 32 | 16 | 0 | 60 | 52 |

Лекционные занятия (32ч.)

- 1. Классификация автомобильных двигателей, соответствии их требованиям нормативно-правовых документов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,8,12]** Технические характеристики и основные конструктивные решения автомобильных двигателей, проверка наличия изменений, внесенных в их конструкцию. Принципы работы, рабочие процессы автомобильных двигателей, оценочные показатели эффективности работы автомобильных двигателей различных типов, их компоновочные схемы
- 2. Термодинамика процесса горения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,12,15]** Термодинамическая система – это совокупность тел, взаимодействующих между собой и обособленных от окружающей среды реальной или воображаемой границей. В каждый момент времени состояние системы характеризуется термодинамическими параметрами системы - физическими характеристиками, которые не зависят от предыстории системы (Т, Р, т, р, химический состав фаз и т.д.).
- 3. Основы химмотологии. Классификация эксплуатационных материалов, их соответствие требованиям нормативно-правовых документов. Допуск транспортных средств к эксплуатации в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,14,17]** Топливо и его химические реакции при сгорании, альтернативные виды топлив. Эксплуатационные требования к автомобильным топливам. Моторные масла. Охлаждающие жидкости. Влияние качества эксплуатационных материалов на надежность работы автомобильных двигателей.
- 4. Состав рабочей смеси {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,10,16]** Коэффициент избытка воздуха. Сгорание топлива при избытке и недостатке воздуха. Изменение объема при сгорании топлив. Теоретический коэффициент молекулярного изменения рабочей смеси. Рабочие тела и их свойства.
- 5. Теоретические циклы автомобильных двигателей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,7,10,17]** Циклы: с подводом теплоты при постоянном давлении, при постоянном объеме, со смешанным подводом теплоты, циклы двигателей с наддувом, влияние факторов на показатели цикла, анализ цикла
- 6. Процессы впуска {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,10,16]**

Процесс впуска. Параметры процесса, коэффициент наполнения, факторы влияющие на наполнение, организация движения свежего заряда. Коэффициент остаточных газов, фазы газораспределения.

7. Процессы сжатия {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,10,17]

Процесс сжатия. Теплообмен между рабочим телом и стенками цилиндра при сжатии. Показатель политропы сжатия, его среднее значение и изменение в процессе сжатия. Параметры конца сжатия, их определение. Влияние факторов на процесс сжатия.

8. Процесс сгорания {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[6,7,10,16]

Элементы кинетики процесса, физико-химическая сущность сгорания в ДВС. Воспламенение рабочей смеси. Турбулентное и диффузионное горение. Особенности ламинарного пламени и турбулентного горения. Влияние факторов на процесс сгорания в ДВС.

Процесс сгорания в ДВС с воспламенением от искры, возможные нарушения. Сгорание смеси в бензиновых и газовых ДВС.

Процесс сгорания в дизелях. Характеристика показателей процесса топливоподачи и сгорания. Период задержки воспламенения.

9. Процессы расширения и выпуска {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,7,10,16]

Процессы расширения и выпуска. Характер протекания процесса расширения и его особенности. Показатель политропы расширения. Определение показателей процесса. Процесс выпуска и его периоды протекания, факторы определяющие потери и их влияние на параметры ДВС.

10. Индикаторные показатели, автомобильных двигателей, соответствие

требованиям нормативно-правовых документов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,7,10,17] Индикаторные показатели двигателей.

Среднее индикаторное давление, влияние параметров цикла на него. Индикаторный КПД, индикаторная мощность, удельный индикаторный расход топлива.

11. Тепловой баланс и тепловая напряженность автомобильных двигателей,

соответствие требованиям нормативно-правовых документов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,7,10,17] Распределение теплоты,

выделяемой при сгорании вводимого в цилиндры двигателя топлива, на полезно используемую и отдельные виды потерь, характеризуется внешним тепловым балансом. Характер распределения теплоты сгорания по составляющим внешнего теплового баланса определяется особенностями рабочего процесса, а также геометрическими размерами цилиндропоршневой группы, конструкцией деталей и системы охлаждения.

12. Смесеобразование в автомобильных двигателях, соответствие

требованиям нормативно-правовых документов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,7,10,17] Требования к рабочей смеси. Основное

оборудование системы питания автомобильного двигателя, его соответствие

требованиям нормативно-правовых документов . Смесеобразование в ДВС с искровым зажиганием. Топливная аппаратура бензиновых и газовых двигателей. Системы топливоподачи, смесеобразования и

воспламенения рабочей смеси.

Смесеобразование в дизеле и газодизеле. Способы смесеобразования и их сравнение. Условия и требования к работе топливной аппаратуры дизеля.

13. Режимы, показатели работы и характеристики, автомобильных двигателей, соответствие требованиям нормативно-правовых документов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[6,7,10,17] Скоростные характеристики ДВС. Внешняя скоростная характеристика двигателя с воспламенением рабочей смеси от искры и дизеля. Нагрузочные характеристики. Регуляторная характеристика. Регулировочная характеристика. Понятие о неустановившихся режимах. Характеристики неустановившихся режимов. Характеристика по составу рабочей смеси и по токсичности отработавших газов.

14. Гибридные автомобильные двигатели. Допуск транспортных средств к эксплуатации в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,12,13,17] Принцип работы. Сравнительные характеристики крутящего момента, расхода топлива, токсичности отработавших газов различных двигателей.

Лабораторные работы (16ч.)

15. Виды испытаний автомобильных двигателей, соответствие требованиям нормативно-правовых документов {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,17] Определение основных показателей при испытаниях двигателей. Приборы и оборудование, применяемые при испытании. Виды запусков, прогрев двигателя, установление режима испытаний, останов двигателя.

16. Снятие нагрузочной характеристики поршневого двигателя. Допуск транспортных средств к эксплуатации в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,17] Экспериментально исследовать влияние изменения нагрузки на коленчатом валу двигателя на показатели его топливной экономичности при неизменной частоте вращения коленчатого вала.

17. Снятие скоростной характеристики поршневого двигателя. Допуск транспортных средств к эксплуатации в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,17] Скоростную характеристику двигателя определяют при полностью открытой дроссельной заслонке, что соответствует полной подаче топлива. Частичные скоростные характеристики определяют при частично открытой дроссельной заслонке или некотором промежуточном положении рычага управления, соответствующем неполной подаче топлива, постоянном при снятии всей характеристики.

18. Характеристика холостого хода двигателя. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,17] Характеристика холостого хода, определяющая экономичность работы двигателя на этом режиме, также входит в общий комплекс характеристик, оценивающих рабочие показатели двигателя.

Характеристику следует определять при работе двигателя без нагрузки от

максимальной частоты вращения холостого хода до минимально устойчивой.

Самостоятельная работа (60ч.)

19. Теоретический материал дисциплины {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[5,6,7,10,16,17] Закрепление пройденного материала. Изучение дополнительных разделов дисциплины:

- Влияние качества эксплуатационных материалов на надежность работы автомобильных двигателей.
- Турбулентное и диффузионное горение.
- Особенности ламинарного пламени и турбулентного горения.
- Особенности ламинарного пламени и турбулентного горения.

20. Практический материал дисциплины (лабораторные работы) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[1,2,5,17] Углубленное изучение практической части (лабораторные работы) дисциплины. Оформление отчетов выполненных лабораторных работ.

21. Расчетное задание {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[5,10,15,16] Выполнение расчетного задания

22. Подготовка к экзамену {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[1,2,5,6,9,10,14,15,16,17] Систематизация и анализ изученных тем дисциплин. Самоконтроль полученных знаний.

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

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

Лекционные занятия (16ч.)

1. Основные положения, введение, цели и задачи. Допуск транспортных средств к эксплуатации в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,7,10,17] Введение. Задачи изучения курса. Производственные, эксплуатационные, потребительские, общие и специальные требования к конструкции энергетических установок. Проблемы топливно-энергетических ресурсов и охраны окружающей среды

2. Классификация и конструктивные особенности автомобильных двигателей. Проверяет наличие изменений, внесенных в конструкцию

{лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,10,15,16] Виды энергетических установок. Двигатели внутреннего и внешнего сгорания. Электрические двигатели и генераторы. Гидравлические и пневматические двигатели и насосы. Топливные элементы. Накопители энергии. Современное состояние и перспективы развития различных видов энергетических установок. Основы конструкции гибридных силовых установок. Гибридные энергетические установки. Основные конструктивные схемы гибридных установок. Составляющие элементы Пути повышения экономичности и снижения выделения токсичных компонентов

3. Конструкция и расчет кривошипно-шатунного механизма. Проверяет наличие изменений, внесенных в конструкцию {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,10,15,16] Классификация и компоновочные схемы. Двигатели с воспламенением от сжатия и от искры. Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма. Силы, действующие на детали кривошипно-шатунного механизма. Равномерность крутящего момента. Коэффициент запаса крутящего момента. Уравновешивание двигателей

4. Конструкция и расчет основных систем автомобильных двигателей. Расчет цилиндра-поршневой группы, газораспределительного механизма и системы смазки. Допуск транспортных средств к эксплуатации в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,6,10,15,17] Расчетные режимы автомобильных двигателей. Выбор основных конструктивных параметров. Расчет деталей цилиндра-поршневой группы. Основные элементы кривошипно-шатунного механизма. Детали механизма газораспределения. Системы смазки. Назначение и классификация. Выбор основных конструктивных параметров. Расчет деталей системы смазки

5. Конструкция и расчет основных систем автомобильных двигателей. Расчет систем жидкостного и воздушного охлаждения, систем топливоподдачи и пуска двигателя. Проверяет наличие изменений, внесенных в конструкцию {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,6,7,15,17] Жидкостные и воздушные системы охлаждения. Системы утилизации теплоты. Назначение и классификация. Выбор основных конструктивных параметров. Расчет деталей различных систем охлаждения. Системы топливоподдачи двигателей различных типов. Системы подачи воздуха. Топливные баки, баллоны, насосы, форсунки, фильтры, воздухоочистители, соединительные трубопроводы, глушители шума выпуска. Особенности топливоподдачи для сжатого и сжиженного газов. Выбор основных конструктивных параметров. Особенности расчета отдельных деталей систем топливоподдачи. Системы пуска двигателей. Применение пусковых двигателей внутреннего сгорания, электрических, пневматических, инерционных. Пиротехнический запуск. Выбор основных конструктивных параметров. Особенности расчета отдельных деталей систем пуска

6. Экономические, экологические и эксплуатационные показатели. Испытания двигателей, проверяет наличие изменений, внесенных в конструкцию автомобиля {лекция с разбором конкретных ситуаций}

(2ч.)[6,7,16,17] Токсичные компоненты отработавших газов автомобильных двигателей и их влияние на организм человека. Причины образования токсичных элементов. Способы снижения образования токсичных элементов. Применение альтернативных видов топлива. Способы, системы и схемы осуществления наддува. Рекуперация энергии при эксплуатации автомобилей. Нейтрализация вредных веществ в отработавших газах. Виды испытаний двигателей

Практические занятия (32ч.)

7. Основные виды расчетов, применяемых для деталей и систем автомобильных двигателей {творческое задание} (4ч.)[3,10,17] Виды расчета деталей и системы. Рабочие и расчетные режимы. Выбор рациональных конструктивных параметров автомобильных двигателей и расчет рабочих режимов автомобильных двигателей

8. Конструктивные параметры и расчет кривошипно-шатунного механизма и цилиндра-поршневой группы. Допуск транспортных средств к эксплуатации в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов {творческое задание} (4ч.)[5,10,17] Выбор рациональных конструктивных параметров и расчет кривошипно-шатунного механизма и цилиндра-поршневой группы двигателя внутреннего сгорания

9. Конструктивные параметры газораспределительного механизма двигателя внутреннего сгорания. Проверяет наличие изменений, внесенных в конструкцию {творческое задание} (4ч.)[7,10,11,17] Выбор рациональных конструктивных параметров и расчет газораспределительного механизма двигателя внутреннего сгорания

10. Конструирование систем охлаждения и смазки. Проверяет наличие изменений, внесенных в конструкцию автомобиля {творческое задание} (4ч.)[5,10,17] Выбор рациональных конструктивных параметров и расчет систем охлаждения и смазки

11. Топливоподача дизельных двигателей. Проверяет наличие изменений, внесенных в конструкцию {творческое задание} (3ч.)[3,6,15] Выбор рациональных конструктивных параметров и расчет рабочих режимов систем топливоподачи дизельных двигателей

12. Системы топливоподачи двигателей с искровым зажиганием {творческое задание} (3ч.)[3,10,16,17] Выбор рациональных конструктивных параметров и расчет рабочих режимов систем топливоподачи двигателей с искровым зажиганием

13. Системы топливоподачи для газового топлива {творческое задание} (2ч.)[9,10,16,17] Выбор рациональных конструктивных параметров и расчет рабочих режимов систем топливоподачи для газового топлива

14. Системы впуска воздуха и выпуска отработавших газов {творческое задание} (4ч.)[3,10,16,17] Выбор рациональных конструктивных параметров и расчет рабочих режимов систем впуска воздуха и выпуска отработавших газов

15. Компонентные схемы автомобильных двигателей. Допуск

транспортных средств к эксплуатации в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов {творческое задание} (4ч.)[3,6,10,16,17]
Анализ и расчет основных компоновочных схем автомобильных двигателей

Лабораторные работы (16ч.)

16. Изучение классификации, устройств и основных рабочих характеристик автомобильных двигателей и способов их измерения. Допуск транспортных средств к эксплуатации в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,15,17] Ознакомление с основными конструкциями стендов для определения основных рабочих характеристик автомобильных двигателей, применяемым оборудованием

17. Рабочие процессы системы питания автомобильных двигателей. Проверяет наличие изменений, внесенных в конструкцию автомобиля {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,16,17] Изучение основных способов работы питания, смесеобразования и воспламенения рабочей смеси в автомобильных двигателях

18. Рабочие процессы системы смазки автомобильных двигателей. Проверяет наличие изменений, внесенных в конструкцию {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,6,16,17] Изучение способов смазки двигателей, основные узлы и детали, применяемые в современных двигателях

19. Изучение классификации, устройства, основных рабочих характеристик автомобильных электродвигателей и гидропневматических аккумуляторов. Допуск транспортных средств к эксплуатации в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,13,15,17] Устройство автомобильных электродвигателей, гидропневматических аккумуляторов, применение в гибридных силовых установках, основные характеристики, возможности повышения эффективности

Самостоятельная работа (116ч.)

20. Лекционные занятия. Теоретический материал дисциплины {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (12ч.)[3,5,6,7,10,16,17] Изучение дополнительных глав дисциплины:

- Топливные элементы. Накопители энергии.
- Особенности топливоподачи для сжатого и сжиженного газов.
- Применение альтернативных видов топлива.

21. Практические занятия {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[3,4,7,8,9,14,15,16]
Подготовка к практическим занятиям, составление отчетов

22. Лабораторные работы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (18ч.)[1,2,6,13,14,15,16,17]
Подготовка к лабораторным работам, составление отчетов

23. Курсовой проект {с элементами электронного обучения и дистанционных

образовательных технологий} (34ч.)[3,4,5,6,7,8,10,14,15,16,17] Выполнение и защита курсового проекта

24. Промежуточная аттестация {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[1,2,3,4,6,7,8,9,13,14,15,16,17] Систематизация и анализ пройденного материала, Самоконтроль знаний по темам дисциплины

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Пыжанкин, Г. В. Энергетические установки транспортных средств : учеб. пособие / Г. В. Пыжанкин, А.А. Балашов ; Алт. гос техн ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2014. - 92 с. - 20 экз. - ЭБС АлтГТУ : http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/Pyzhankin_EUTS.pdf

2. Шапошников Ю.А., Савицкий А.А. Силовые агрегаты. Лабораторный практикум. 2015 Практикум, 510.00 КБ , pdf закрыт для печати
Дата первичного размещения: 20.03.2019. Обновлено: 20.03.2019.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/ajax/Shaposhnikov_SilAgr_lp.pdf

3. Колчин, А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей: Учебн. пособие для вузов / А.И. Колчин, В.П. Демидов. – стереотипное 8-е изд. – М.: Высш. шк., 2002. – 496 с. -128 шт.

4. Суркин, В.И. Основы теории и расчёта автотракторных двигателей [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12943>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Суркин В.И. Основы теории и расчёта автотракторных двигателей. Курс лекций / В.И. Суркин – Издательство: «Лань», 2013. – 304с. _ ЭБС «Лань» : <https://e.lanbook.com/reader/book/12943/#3>.

6. Хорош А. И. Дизельные двигатели транспортных и технологических машин (учебное пособие предназначено для изучения конструкции дизельных двигателей при проведении лабораторных работ, выполняемых студентами вузов) - А. И. Хорош, И. А. Хорош – Издательство: «Лань», 2012. – 707с. - ЭБС «Лань» : <https://e.lanbook.com/reader/book/4231/#1>.

7. Крохотин Ю. М. Раздаточный материал к лекционному курсу "Теория и конструкция машин и оборудования отрасли". Двигатели внутреннего сгорания. Учебное пособие / Ю.М. Крохотин - Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2010. – 218с. _ ЭБС "Университетская библиотека

online" : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142410&sr=1.

8. Чайнов, Н.Д. Конструирование двигателей внутреннего сгорания: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Двигатели внутреннего сгорания" направления подготовки "Энергомашиностроение" [Электронный ресурс] : учебник / Н.Д. Чайнов, Н.А. Иващенко, А.Н. Краснокутский [и др.]. - Электрон. дан. - М. : Машиностроение, 2011. - 496 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65697 (19.03.2016) - Загл. с экрана

9. Ерохов, В.И. Газобаллонные автомобили (конструкция, расчет, диагностика) [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 598 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63248> (19.03.2018)

6.2. Дополнительная литература

10. Николаенко, Анатолий Владимирович. Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей : [учеб. пособие для высш. с.-х. учеб. заведений по специальностям 1509 "Механизация сел. хоз-ва" и 1514 "Механизация гидромелиоратив. работ"] / А. В. Николаенко. - М. : Колос, 1984. - 335 с. : ил. — 36 экз.

11. Конструкция и расчет автотракторных двигателей : [учеб. для машиностроит. специальностей вузов] / М. М. Вихерт [и др.] ; под ред. Ю. А. Степанова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1964. - 552 с. : ил. — 20 экз.

12. Епифанов, А.П. Электромеханические преобразователи энергии: Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]/ А.П. Епифанов. – СПб.: Издательство «Лань», 2000. - 208 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/601> (19.03.2018) - Загл. с экрана.

13. Епифанов А.П., Малайчук Л.М., Гуцинский Н.И. Электропривод: Учебник / Под ред. А.П. Епифанова. – СПб.: Издательство «Лань», 2012,- 400 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3812> (19.03.2018) - Загл. с экрана

14. Ерохов, В.И. Системы впрыска бензиновых двигателей (конструкция, расчет, диагностика) [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2011. — 552 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63247> (19.03.2018)

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

15. Новости мира автомобильных двигателей: <https://avtodvigateli.com/news>

16. Автомобильные двигатели и будущее | Журнал...: <https://www.popmech.ru/vehicles/655933-vitok-spirali-evolyucii-budushchee-avtomobilnyh-dvigatelay/>

17. Моторист. Эксперт: <https://motorist.expert>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

| №пп | Используемое программное обеспечение |
|------------|---|
| 1 | Chrome |
| 2 | LibreOffice |
| 3 | Linux |
| 4 | Opera |
| 5 | Skype |
| 6 | Windows |
| 7 | Антивирус Kaspersky |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы |
|------------|--|
| 1 | IEEE Xplore - Интернет библиотека с доступом к реферативным и полнотекстовым статьям и материалам конференций. Бессрочно без подписки (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp) |
| 2 | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru) |
| 3 | Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.ru/) |
| 4 | Научные ресурсы в открытом доступе (http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi) |
| 5 | Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/) |
| 6 | Росстандарт (http://www.standard.gost.ru/wps/portal/) |

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

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|--|
| учебные аудитории для проведения учебных занятий |
| помещения для самостоятельной работы |

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».