

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
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТРАНСПОРТНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	23.03.01 Технология транспортных процессов
Направленность (профиль):	Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте
Квалификация выпускника:	бакалавр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Баженов А.А.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Транспортная энергетика» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки «23.03.01 Технология транспортных процессов», утвержденного приказом Минобрнауки России № 911 от 07 августа 2020 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «23.03.01 Технология транспортных процессов» направленность (профиль) «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте».

Составитель _____ к.т.н., доц. А.А.Баженов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры транспортно-технологических процессов и машин от 29 января 2021 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой транспортно-технологических процессов и машин _____ к.в.н., проф. А.С. Афанасьев

Рабочая программа согласована:

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

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- формирование у студентов знаний об особенностях функционирования современных автомобильных двигателей и методах оптимизации их показателей в эксплуатационных условиях,
- обеспечение подготовки бакалавров к успешному освоению профессиональной деятельности, связанной с технологией транспортных процессов.

Основные задачи дисциплины:

- освоение социальных, организационных, технических и технологических основ функционирования современных автомобильных двигателей;
- изучение методов оптимизации их показателей в эксплуатационных условиях;
- формирование общекультурных и профессиональных компетенций в области транспортной энергетики силовых агрегатов транспортных и технологических машин и оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Транспортная энергетика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «23.03.01 Технология транспортных процессов», изучается в 4 семестре.

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

Процесс изучения дисциплины «Транспортная энергетика» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	ОПК-6	ОПК-6.1. Знает техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
Способность осуществлять разработку и внедрение систем безопасной эксплуатации и обслуживания транспорта и транспортного оборудования	ПКС-2	ПКС-2.1. Знает структуру, назначение, устройство и принцип работы транспортных средств и транспортного оборудования, условия и требования безопасной эксплуатации ПКС-2.2. Умеет разрабатывать мероприятия, направленные на эффективное использование автотранспортной техники с учетом систем безопасной эксплуатации и обслуживания транспорта и транспортного оборудования ПКС-2.3. Владеет навыками эксплуатации, обслуживания и ремонта автотранспортных средств

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Транспортная энергетика» составляет 2 зачетные единицы, 72 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестру
		4
Аудиторные занятия, в том числе:	51	51
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе	21	21
Подготовка к практическим занятиям	21	21
Промежуточная аттестация – Зачет (З)	3	3
Общая трудоемкость дисциплины		
ак. час.	72	72
зач. ед.	2	2

4.2. Содержание дисциплины

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

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Введение. Виды силовых агрегатов сферы транспортной энергетике»	5	2	-	-	3
Раздел 2 «Действительные и теоретические циклы. Рабочие тела и их свойства»	15	4	8	-	3
Раздел 3 «Топливоподача и смесеобразование в поршневых двигателях. Основные понятия теории воспламенения и сгорания»	16	4	9	-	3
Раздел 4 «Показатели рабочего цикла и двигателя. Внешний тепловой баланс и тепловая напряжённость двигателя»	14	2	8	-	4
Раздел 5 «Режимы работы и характеристики автомобильных двигателей Конструкция и расчет основных деталей КШМ»	15	2	9	-	4
Раздел 6 «Критерии уравновешенности поршневых силовых агрегатов с КШМ»	7	3	-	-	4
Итого:	72	17	34	-	21

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Введение. Виды силовых агрегатов сферы транспортной энергетики	Введение. Предмет и задачи дисциплины. Цели и задачи курса. Связь с другими дисциплинами. Силовые агрегаты - двигатели внутреннего сгорания: поршневые, комбинированные, реактивные.	2
2.	Действительные и теоретические циклы. Рабочие тела и их свойства	. Термодинамические циклы: теоретические и действительные. Смесеобразование в бензиновых и дизельных автомобильных двигателях. Определение размеров двигателя.	4
3.	Топливоподача и смесеобразование в поршневых двигателях. Основные понятия теории воспламенения и сгорания	. Особенности действительных циклов тепловых двигателей: процессы впуска, сжатия и сгорания, расширения и выпуска. Расчет количества воздуха, количества остаточных газов	4
4.	Показатели рабочего цикла и двигателя. Внешний тепловой баланс и тепловая напряжённость двигателя	Индикаторные и эффективные показатели, методы и средства их измерения. Внешняя скоростная и нагрузочная характеристики. Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на токсичность отработавших газов.	2
5	Силовые нагрузки на Режимы работы и характеристики автомобильных двигателей Конструкция и расчет основных деталей КШМ	Кинематика КШМ. Силы и моменты, действующие на детали КШМ. Статистический метод расчета коленчатого вала, способы повышения его прочности и износостойкости. Расчет зазоров в сопряжениях деталей ЦПГ.	2
6	Перспективы развития автомобильных двигателей	Силы и моменты, вызывающие неуравновешенность двигателей. Правила исследования неуравновешенности. Векторный анализ самоуравновешенности и уравнивание типовых одноблочных и двухблочных двигателей.	3
Итого:			17

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 2.	Определение размеров двигателя	8
2.	Раздел 3.	Расчеты и графическое построение внешней скоростной характеристики	9
3	Раздел 4.	Методика расчета действующих сил в КШМ	8
4.	Раздел 5.	Определение порядка работы цилиндров	9
Итого:			34

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) 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.

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) 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 самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости*

Раздел 1. Введение. Виды силовых агрегатов – двигателей внутреннего сгорания.

1. Какие предприятия являются наиболее распространенным и важным типом предприятий АТ?
2. Как классифицируются предприятия АТ по форме собственности?

3. Как классифицируются предприятия АТ по назначению?
4. Какова структура АТП? Раскройте ее.
5. Какие предприятия АТ называются комплексными?

Раздел 2. Характеристики силовых агрегатов как источников энергии.

1. Какие требования предъявляются к разработке проекта АТП?
2. Раскройте состав технического проекта.
3. Назовите данные, используемые для проектирования АТП.
4. Что включает расчет производственной программы АТП?
5. Как определить количества технологического оборудования и площадей производственных участков АТП?

Раздел 3. Процессы очистки, наполнения, сгорания и расширения цилиндра.

Термодинамический расчет процессов.

1. Назовите требования к разработке проектных решений.
2. Планировка предприятий АТ.
3. Раскройте содержание объемно-планировочного решения.
4. Дайте определение генерального плана предприятия.
5. Компоновка различных помещений предприятия.

Раздел 4 Характеристики силовых агрегатов. Методы определения мощностных и экологических показателей.

1. Какие подсистемы ТО и Р АТП существуют?
2. Раскройте модель системы массового обслуживания АТП.
3. Какие особенности организации работы СТОА существуют?
4. В чем заключается технологический расчет СТОА?
5. Как осуществляется оптимизация производственных мощностей станции?

Раздел 5. Силовые нагрузки на детали автомобильных силовых агрегатов.

Конструкция и расчет основных деталей КШМ.

1. Опишите функционирование СТОА с помощью теории массового обслуживания.
2. Использование метода имитационного моделирования при оптимизации производственной мощности СТО.
3. Проектирование пассажирских терминалов.
4. Особенности проектирования грузовых терминалов.
5. Проектирование автостоянок и АЗС.

Раздел 6. Критерии уравновешенности поршневых силовых агрегатов с КШМ.

1. Что включает в себя система электроснабжения предприятия?
2. Состав системы теплоснабжения.
3. Раскройте последовательность расчета системы электроснабжения.
4. Системы пожарной и охранной сигнализации. Их состав.
5. Как производится оценка эффективности разрабатываемого проекта?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов к зачету (по дисциплине):

1. Назначение силового агрегата в технической системе Т и ТТМО.
2. Термодинамические циклы с подводом теплоты при постоянном объеме.
3. Термодинамические циклы с подводом теплоты при постоянном давлении.
4. Смешанный по подводу теплоты термодинамический цикл.
5. Сравнение показателей циклов при различных способах подвода теплоты и различных ограничивающих условиях.
6. Понятие о рабочих телах, применяемых в ДВС. Состав и основные свойства жидких и газообразных топлив, используемых в ДВС.
7. Количество воздуха, теоретически необходимое для полного сгорания топлива. Коэффициент избытка воздуха.

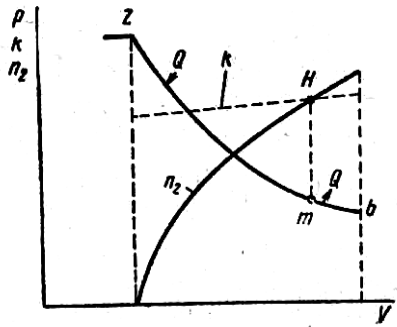
8. Теоретический состав и количество продуктов сгорания топлива при избытке и недостатке воздуха.
9. Термодинамические свойства свежего заряда и продуктов сгорания, их зависимость от состава смеси и от температуры.
10. Основные сведения об альтернативных топливах для автомобильных ДВС (газоконденсаты, спирты, эфиры, водород и т.д.).
11. Процесс впуска. Конструктивные факторы, влияющие на коэффициент наполнения.
12. Теплообмен между рабочим телом и стенками цилиндра в процессе сжатия. Показатель политропы сжатия; его изменение в процессе сжатия и среднее значение.
13. Основные требования к процессам смесеобразования с воспламенением от искры (дозирование топлива, гомогенизация смеси).
14. Особенности гомогенизации смеси при работе на газообразных топливах. Сгорание смеси в бензиновых и газовых двигателях.
15. Внешние признаки и причины, вызывающие появление детонационного сгорания. Отрицательные последствия эксплуатации двигателя с детонацией и методы ее устранения в условиях эксплуатации автомобилей.
16. Воспламенение и сгорание топлива в дизелях и газодизелях.
17. Фазы процесса сгорания и их анализ по развернутой индикаторной диаграмме дизеля. (Период задержки воспламенения и его зависимость от сорта топлива, термодинамических параметров заряда в момент начала впрыскивания, скоростного и нагрузочного режимов и т.д.).
18. Внутренний тепловой баланс двигателя. Уравнение сгорания и методы его решения.
19. Особенности процесса расширения в действительном цикле. Показатель политропы расширения и влияние на его величину основных конструктивных, эксплуатационных и режимных факторов.
20. Процесс выпуска. Давления и температуры процесса выпуска бензиновых и дизельных двигателей.
21. Аналитические выражения среднего индикаторного давления двигателей с воспламенением от искры и дизелей.
22. Индикаторные крутящий момент, мощность, коэффициент полезного действия и удельный расход топлива; их аналитические выражения для двигателей, работающих на жидком и газообразном топливах.
23. Составляющие механических потерь: потери на трение, их распределение по основным узлам двигателя.
24. Аналитические выражения эффективного крутящего момента, мощности и среднего давления.
25. Механический КПД, влияние его на величину режима работы, а также технического состояния двигателя.
26. Аналитические выражения эффективного КПД и удельного расхода топлива.
27. Литровая и габаритная мощность двигателя, их зависимость от степени форсирования, типа и конструктивных особенностей двигателя.
28. Перемещение, скорость и ускорение поршня
29. Силы, действующие на шатунные шейки и коренные шейки коленчатого вала
30. Уравновешивание четырехцилиндрового рядного двигателя.
31. Понятие уравновешенности. Условия полной динамической самоуравновешенности двигателя.
32. Силы и крутящие моменты, действующие на коленчатый вал многоцилиндрового двигателя. Методы их определения.
33. Влияние эксплуатационных факторов на токсичность ОГ
34. Токсичность выпускных газов и методы их снижения.
35. Сравнительная оценка поршневых и роторно-поршневых двигателей.
36. Особенности двигателя Стирлинга.
37. Особенности роторного двигателя.
38. Газотурбинные двигатели.
39. Гибридные силовые агрегаты.
40. Влияние конструктивных факторов на токсичность ОГ
41. Требования к экологической безопасности силовых агрегатов Т и ТТМО
42. Основные схемы электронных систем управления впрыском топлива.

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

Вариант №1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	При рассмотрении теоретических циклов принимают допущения:	1. Циклы считают замкнутыми, т. е. не учитывают процессы впуска и выпуска и вызванные ими насосные потери. 2. Сгорание топлива в цилиндре двигателя заменяют мгновенным фиктивным подводом теплоты, а выпуск ОГ — мгновенным фиктивным отводом ее в холодный источник, при чем теплоемкость газа принимают равной постоянной величине. 3. Процессы сжатия и расширения газа считают адиабатическими, т. е. происходящими без теплообмена с внешней средой. 4. Все вместе
2.	Для описания процессов в автомобильных поршневых ДВС не используется:	1. Теоретический цикл с подводом теплоты при постоянном объеме 2. Теоретический цикл с подводом теплоты при постоянном давлении 3. Теоретический цикл с подводом теплоты при постоянном объеме и постоянном давлении 4. Теоретический цикл с отводом теплоты при постоянном объеме
3	К показателям адиабаты сжатия – расширения не относится:	1. Степень сжатия $\varepsilon = V_a/V_c$ 2. Степень расширения $\omega = V_c/V_a$ 3. Теплоемкость при постоянном давлении c_p 4. Теплоемкость при постоянном давлении c_v
4.	Термический к. п. д. смешанного цикла:	1. Понижается с уменьшением значений степени сжатия ε , степени повышения давления λ и степени предварительного расширения ρ . 2. Повышается с увеличением значений степени сжатия ε и степени повышения давления λ , а также с уменьшением степени предварительного расширения ρ . 3. Повышается с увеличением значений степени сжатия ε и степени предварительного расширения ρ , а также с уменьшением степени повышения давления λ . 4. Понижается с увеличением значений степени сжатия ε и степени повышения давления λ , а также с уменьшением степени предварительного расширения ρ .

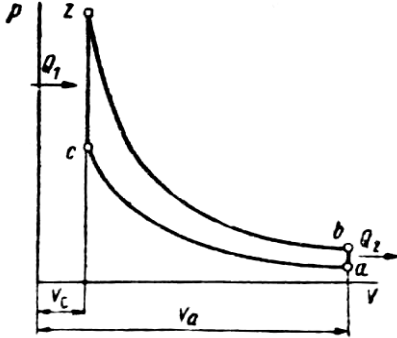
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
5.	Дизельное топливо для двигателей с воспламенением от сжатия не бывает марки:	1. Субтропическое 2. Зимнее 3. Арктическое 4. Летнее
6.	Отношение действительного количества воздуха L к теоретически необходимому L_0 :	1. Коэффициент мощности смеси 2. Коэффициент приспособляемости 3. Коэффициент избытка воздуха 4. Коэффициент запаса воздуха
7.	Рабочая смесь отличается от горючей, тем что:	1. Рабочая смесь работает, а горючая смесь горит 2. Рабочая смесь – это смесь топлива и остаточных газов 3. Рабочая смесь – это смесь горючей смеси и остаточных газов 4. Рабочая смесь – это остатки горючей смеси
8.	В действительном цикле теплосмеси газов не остаются постоянными, так как:	1. Цикл является разомкнутым 2. В цикле появляются такты впуск и выпуск 3. Температура и состав газов значительно изменяются 4. Цикл является смешанным
9.	Интервалы температуры остаточных газов двигателя:	1. Дизельного 700...900 °С, бензинового 900...1100 °С 2. Дизельного 900...1100 °С, бензинового 700...900 °С 3. Дизельного и бензинового равны 4. Дизельного больше, чем бензинового
10.	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
11.	Давление в конце сжатия p_c находится в пределах:	1. Карбюраторных двигателей 4...8 кг/см ² ; дизелей 10...20 кг/см ² 2. Карбюраторных двигателей в два раза меньше, чем для дизелей 3. Карбюраторных двигателей 8...15 кг/см ² , дизелей 30...45 кг/см ² 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

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
13.	Выражение $\xi H_{и} = U_z - U_c + AL_{z'z}$ ккал/кг - это :	<ol style="list-style-type: none"> 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.	<p>Точка H на графике указывает, что...</p>  <p>Взаимное расположение адиабаты</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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 ² и зависит от:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Размеров системы выпуска 2. Числа оборотов коленчатого вала двигателя 3. Конструкции системы выпуска 4. Все вместе
16.	Коэффициент наполнения η_v не зависит от:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гидравлического сопротивления на впуске 2. Температуры подогрева ΔT свежего заряда 3. Размеров цилиндра и положения клапанов 4. От величины крутящего момента
17.	Процесс выпуска должен происходить таким образом, чтобы:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Давление p_r остаточных газов в конце выпуска и затрата работы на осуществление этого процесса были минимальными 2. Давление p_r остаточных газов в конце выпуска было минимальным 3. Затрата работы на осуществление этого процесса были минимальна 4. Давление p_r остаточных газов в конце выпуска было максимальным
18.	Индикаторные показатели характеризуют совершенство рабочего цикла и учитывают следующие тепловые потери в двигателе:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Передачу теплоты в моторное масло 2. Передачу теплоты в охлаждающую жидкость, моторное масло, с ОГ в окружающую среду 3. Передачу теплоты с ОГ в окружающую среду 4. Все перечисленные

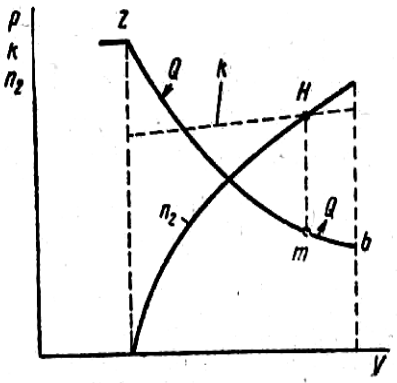
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
19.	Утверждение не правильно:	<ol style="list-style-type: none"> 1. С увеличением числа оборотов коленчатого вала двигателя значение показателя n_l увеличивается, 2. С повышением средней температуры процесса сжатия значение показателя n_l уменьшается 3. С повышением средней температуры процесса сжатия значение показателя n_l увеличивается 4. С увеличением интенсивности охлаждения двигателя значение показателя n_l уменьшается
20.	Из газообразных топлив для автомобильных двигателей выпускаются:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сжатый природный газ (СПГ) 2. Сжиженный нефтяной газ (СНГ) марки ПБА – пропан-бутан автомобильный; 3. Сжиженный нефтяной газ (СНГ) марки ПА – пропан автомобильный 4. Все перечисленные

Вариант №2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Какое утверждение является верным:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Значения к. п. д. теоретических циклов выше, чем значения к. п. д. у реальных силовых установок 2. Значения к. п. д. теоретических циклов равно значениям к. п. д. у реальных силовых установок 3. Значения к. п. д. теоретических циклов ниже, чем значения к. п. д. у реальных силовых установок 4. Все неверные
2.	Термический к.п.д. представляет собой:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отношение значений температуры при отводе тепла к температуре при подводе тепла за один цикл 2. Отношение количества теплоты, превращенной в положительную работу за один цикл, ко всему количеству теплоты, подведенному к рабочему телу за два цикла 3. Отношение количества теплоты, превращенной в положительную работу за один цикл, ко всему количеству теплоты, подведенному к рабочему телу в этом цикле. 4. Отношение количества теплоты, подведенной к рабочему телу в цикле, к количеству теплоты, превращенной в положительную работу за один цикл

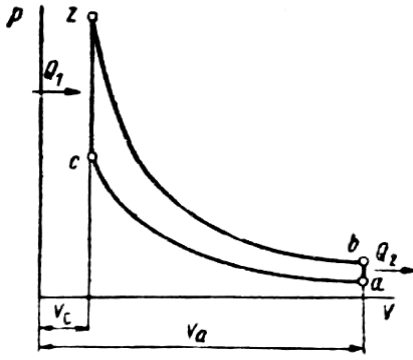
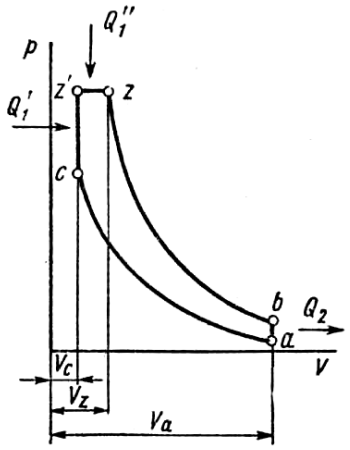
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
3.	<p>На рисунке изображено ...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Схема подвода и отвода теплоты 2. Цикл с подводом теплоты при $V = \text{const}$ 3. Цикл отвода тепла при постоянном давлении. 4. Цикл подвода тепла при $T = \text{const}$
4.	<p>К показателям адиабаты сжатия расширения не относится:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Степень сжатия $\varepsilon = V_a/V_c$ 2. Степень расширения $\omega = V_c/V_a$ 3. Теплоемкость при постоянном давлении c_p 4. Теплоемкость при постоянном объеме c_v
5	<p>Термический к. п. д. смешанного цикла:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понижается с уменьшением значений степени сжатия ε, степени повышения давления λ и степени предварительного расширения ρ. 2. Повышается с увеличением значений степени сжатия ε и степени повышения давления λ, а также с уменьшением степени предварительного расширения ρ. 3. Повышается с увеличением значений степени сжатия ε и степени предварительного расширения ρ, а также с уменьшением степени повышения давления λ. 4. Понижается с увеличением значений степени сжатия ε и степени повышения давления λ, а также с уменьшением степени предварительного расширения ρ.
6.	<p>В выражении $C + H + O = 1$:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. C, H, O – объемные доли углерода, водорода и кислорода в 1 кг топлива 2. C, H, O – массовые доли углерода, водорода и кислорода в 1 кг топлива 3. C, H, O – массовые доли углерода, водорода и кислорода в жидком топливе 4. C, H, O – составляющие топлива: углерод, водород и кислород
7.	<p>Отношение действительного количества воздуха L к теоретически необходимому L_0 называют:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициентом мощности смеси 2. Коэффициентом приспособляемости 3. Коэффициентом избытка воздуха 4. Коэффициентом запаса воздуха

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
8.	Утверждение не верное, что:	1. Вес продуктов сгорания равен сумме весов топлива и воздуха до сгорания 2. В результате сгорания жидкого топлива объем продуктов сгорания оказывается больше объема свежего заряда 3. После сгорания газообразного топлива объем продуктов сгорания может быть меньше, равен или больше объема свежего заряда 4. Все верные
9.	В действительном цикле теплоемкости газов не остаются постоянными, так как:	1. Цикл является разомкнутым 2. В цикле появляются такты впуск и выпуск 3. Температура и состав газов значительно изменяются 4. Цикл является смешанным
10.	Коэффициент остаточных газов γ_r :	1. Возрастает с увеличением объема камеры сгорания и давления остаточных газов p_r 2. Уменьшается с уменьшением степени сжатия ϵ 3. Возрастает с увеличением давления остаточных газов p_r 4. Возрастает с увеличением степени сжатия ϵ
11.	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
12.	Утверждение не правильно:	1. С увеличением числа оборотов коленчатого вала двигателя значение показателя n_l увеличивается, 2. С повышением средней температуры процесса сжатия n_l уменьшается 3. С повышением средней температуры процесса сжатия n_l увеличивается 4. С увеличением интенсивности охлаждения двигателя n_l уменьшается
13.	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

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
14.	Для улучшения экономических показателей дизеля необходимо при повышении числа оборотов коленчатого вала:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличивать коэффициент избытка воздуха 2. Увеличивать угол опережения впрыска топлива θ 3. Уменьшать угол опережения впрыска топлива θ 4. Включать турбокомпрессор
15.	<p>Точка H на графике указывает, что...</p>  <p>Взаимное расположение адиабаты</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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 стенки цилиндра
16.	Процесс выпуска должен происходить таким образом, чтобы:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Давление p_r остаточных газов в конце выпуска и затрата работы на осуществление этого процесса были минимальными 2. Давление p_r остаточных газов в конце выпуска было минимальным 3. Затрата работы на осуществление этого процесса были минимальна 4. Давление p_r остаточных газов в конце выпуска было максимальным
17.	В формуле $p_{Mi} = \phi p'_{Mi}$ первый множитель ϕ — это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициент полноты диаграммы действительного цикла 2. Коэффициент потерь на трение впуска-выпуска 3. Коэффициент масштаба диаграммы 4. Коэффициент, учитывающий потери негерметичности цилиндра
18.	Степень сжатия двигателей с принудительным воспламенением смеси от искры находится в пределах:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 8 – 11 для бензиновых и 6 – 10 для газовых двигателей 2. 10 – 16 для бензиновых и 6 – 10 для газовых двигателей 3. 6 – 10 для бензиновых и 8 – 11 для газовых двигателей 4. 4 – 6 для бензиновых и 10 – 16 для газовых двигателей

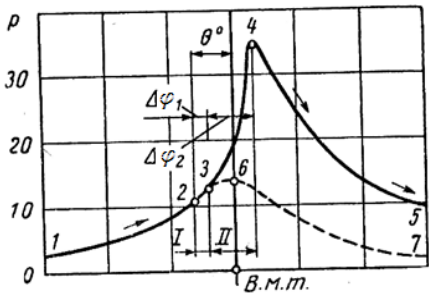
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
19.	Вид сжигаемого топлива существенно влияет на:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Конструкцию двигателя 2. Экономические и экологические показатели 3. Условия эксплуатации АТС 4. Все вместе
20.	Из газообразных топлив для автомобильных двигателей выпускаются:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сжатый природный газ (СПГ) 2. Сжиженный нефтяной газ (СНГ) марки ПБА – пропан-бутан автомобильный; 3. Сжиженный нефтяной газ (СНГ) марки ПА – пропан автомобильный 4. Все перечисленные

Вариант №3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Принципиальные особенности действительных циклов поршневых ДВС:	<ol style="list-style-type: none"> 1. $V = var$ 2. $p = var$ 3. $T = var$ 4. Все вместе
2.	<p>На рисунке изображено ...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Схема подвода и отвода теплоты 2. Цикл с подводом теплоты при $V = const$ 3. Цикл отвода тепла при постоянном давлении. 4. Цикл подвода тепла при $T = const$
3.	<p>На рисунке изображено ...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Схема подвода и отвода теплоты 2. Смешанный цикл подвода теплоты 3. Смешанный цикл отвода теплоты 4. Цикл подвода теплоты при постоянном давлении

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
4.	К показателям адиабаты сжатия – расширения не относится:	1. Степень сжатия $\varepsilon = V_a/V_c$ 2. Степень расширения $\omega = V_c/V_a$ 3. Теплоемкость при постоянном давлении c_p 4. Теплоемкость при постоянном объеме c_v
5.	Степени сжатия двигателей с принудительным воспламенением смеси от искры находятся в пределах:	1. 8 – 11 для бензиновых и 6 – 10 для газовых двигателей 2. 10 – 16 для бензиновых и 6 – 10 для газовых двигателей 3. 6 – 10 для бензиновых и 8 – 11 для газовых двигателей 4. 4 – 6 для бензиновых и 10 – 16 для газовых двигателей
6.	Термический к. п. д. смешанного цикла:	1. Понижается с уменьшением значений степени сжатия ε , степени повышения давления λ и степени предварительного расширения ρ . 2. Повышается с увеличением значений степени сжатия ε и степени повышения давления λ , а также с уменьшением степени предварительного расширения ρ . 3. Повышается с увеличением значений степени сжатия ε и степени предварительного расширения ρ , а также с уменьшением степени повышения давления λ . 4. Понижается с увеличением значений степени сжатия ε и степени повышения давления λ , а также с уменьшением степени предварительного расширения ρ
7.	В поршневых двигателях не применяются топлива:	1. Жидкие 2. Газообразные 3. В состоянии плазмы 4. Твердые в состоянии суспензии
8.	В выражении $C + H + O = 1\text{кг}$:	1. С, Н, О – объемные доли углерода, водорода и кислорода в 1 кг топлива 2. С, Н, О – массовые доли углерода, водорода и кислорода в 1 кг жидкого топлива 3. С, Н, О – массовые доли углерода, водорода и кислорода в жидком топливе 4. С, Н, О – составляющие топлива: углерод, водород и кислород
9.	В формуле $H_{см} = H_u/aI_0$ через H_u обозначено	1. Истинный вес топлива 2. Низшая теплота сгорания топлива 3. Истинное октановое число 4. Теплота сгорания смеси
10.	Утверждение не верное, что:	1. Вес продуктов сгорания равен сумме весов топлива и воздуха до сгорания 2. В результате сгорания жидкого

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<p>топлива объем продуктов сгорания оказывается больше объема свежего заряда</p> <p>3. После сгорания газообразного топлива объем продуктов сгорания может быть меньше, равен или больше объема свежего заряда</p> <p>4. Все верные</p>
11.	В действительном цикле теплоемкости газов не остаются постоянными, так как:	<p>1. Цикл является разомкнутым</p> <p>2. Появляются такты впуск и выпуск</p> <p>3. Температура и состав газов значительно изменяются</p> <p>4. Цикл является смешанным</p>
12.	Коэффициент остаточных газов γ_r :	<p>1. Возрастает с увеличением объема камеры сгорания и давления остаточных газов p_r</p> <p>2. Уменьшается с уменьшением степени сжатия ϵ</p> <p>3. Возрастает с увеличением давления остаточных газов p_r</p> <p>4. Возрастает с увеличением степени сжатия ϵ</p>
13.	Процесс сжатия необходим для создания:	<p>1. Лучших условий сгорания рабочей смеси</p> <p>2. Увеличенного температурного перепада цикла</p> <p>3. Увеличения степени расширения продуктов сгорания</p> <p>4. Всех условий вместе</p>
14.	Утверждение не правильно:	<p>1. С увеличением числа оборотов коленчатого вала двигателя значение показателя n_l увеличивается,</p> <p>2. С повышением средней температуры процесса сжатия n_l уменьшается</p> <p>3. С повышением средней температуры процесса сжатия n_l увеличивается</p> <p>4. С увеличением интенсивности охлаждения двигателя n_l уменьшается</p>
15.	Наилучшую топливную экономичность карбюраторного двигателя обеспечивают смеси при α :	<p>1. 1,15 – 1,30</p> <p>2. 0,5 – 0,8</p> <p>3. 1,05 – 1,15.</p> <p>4. 0,8 – 1,0</p>
16.	Коэффициент наполнения η_v не зависит от:	<p>1. Гидравлического сопротивления на впуске</p> <p>2. Температуры подогрева ΔT свежего заряда</p> <p>3. Размеров цилиндра и положения клапанов</p> <p>4. От величины крутящего момента</p>
17.	В формуле $p_{Mi} = \phi p'_{Mi}$ первый множитель ϕ – это:	<p>1. Коэффициент полноты диаграммы действительного цикла</p> <p>2. Коэффициент потерь на трение впуска-выпуска</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Коэффициент масштаба диаграммы 4. Коэффициент, учитывающий потери на не герметичность цилиндра
18.	Из газообразных топлив для автомобильных двигателей выпускаются:	1. Сжатый природный газ (СПГ) 2. Сжиженный нефтяной газ (СНГ) марки ПБА – пропан-бутан автомобильный; 3. Сжиженный нефтяной газ (СНГ) марки ПА – пропан автомобильный 4. Все перечисленные
19.	На рисунке изображено ... 	1. Индикаторная диаграмма ДВС 2. Развернутая индикаторная диаграмма карбюраторного ДВС 3. Индикаторная диаграмма дизеля 4. Развернутая индикаторная диаграмма поршневого ДВС
20.	Выражение $mc_{Vcp} = 4,849 + 0,000637[(0^\circ + t^\circ)/2]$ используется для:	1. Определения истинной теплоемкости водорода в интервале температур $0^\circ\text{C} \dots t^\circ\text{C}$ при постоянном объеме 2. Определения истинной теплоемкости водорода в интервале температур $0^\circ\text{C} \dots t^\circ\text{C}$ при постоянном давлении 3. Определения средней теплоемкости водорода в интервале температур $0^\circ\text{C} \dots t^\circ\text{C}$ при постоянном объеме 4. Определения средней теплоемкости водорода в интервале температур $0^\circ\text{C} \dots t^\circ\text{C}$ при постоянном давлении

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

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий зачета:

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и практических 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.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и практических 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:

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

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Кулаков А. Т. Особенности конструкции, эксплуатации, обслуживания и ремонта силовых агрегатов грузовых автомобилей [Электронный учебник] : учебное пособие / Кулаков А. Т.. - Инфра-Инженерия, 2012. - 448 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/15704>
2. Федотов, В. Н. Силовые агрегаты / В. Н. Федотов. – СПб: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2013. – 147 с.

7.1.2. Дополнительная литература:

1. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн.1. Теория рабочих процессов: Учебник для вузов/В. Н. Луканин, К. А. Морозов, А. С. Хачиян и др.; Под ред. В. Н. Луканина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2005. - 479 с.: с ил.
2. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн.2. Динамика и конструирование: Учебник для вузов/В. Н. Луканин, И. В. Алексеев, М. Г. Шатров и др.; Под ред. В. Н. Луканина и М. Г. Шатрова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2005. - 400 с.
3. Зотов, Л.Л. Автомобильные двигатели: рабочие процессы: учеб. пособие//Л.Л. Зотов.- СПб.: Изд-во СЗТУ, 2006.
4. Алексеев, В.А. Расчёт автомобильных двигателей: учеб. пособие//В.А. Алексеев.- СПб.: Изд-во СЗТУ, 2006.
4. Синельников А.Ф. Краткий автомобильный справочник. М.: Книжное издательство «За рулем», 2012. – 152 с.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: Учебно-методический комплекс для студентов бакалавриата направления 23.03.03. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». Сост.: А.С. Афанасьев. СПб, 2016. 240 с.

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - 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/.
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.
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 оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

В учебном процессе используется мультимедийных презентаций по разделам дисциплины «Транспортная энергетика».

Аудитории для проведения лекционных занятий

53 посадочных места

Стол преподавательский – 1 шт., стол аудиторный – 27 шт., стул аудиторный – 54 шт., трибуна – 1 шт., стол пристенный – 3 шт., стеллаж к пристенному столу – 3 шт.,

мультимедийный комплекс – 1 шт.: проектор – 1 шт., ПК (монитор - 2 шт., системный блок - 1 шт.), экран моторизированный настенный - 1 шт., доска классная под маркер – 3 шт., доска под маркет мобильная – 1 шт.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional (Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Standard (Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky (договор № 0372100009416000119 от 13.09.2016 года)

Аудитории для проведения практических занятий

31 посадочное место

Стол преподавательский – 1 шт., стол аудиторный – 16 шт., стол пристенный – 2 шт., стеллаж к пристенному столу – 2 шт., стул – 34 шт., комплект ПК (монитор, системный блок, клавиатура, мышь) – 5 шт., доска классная - 2 шт., стенды тематические настенные – 27 шт.

Microsoft Windows XP Professional (Microsoft Open License 16581753 от 03.07.2003)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky (договор № 0372100009416000119 от 13.09.2016 года).

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

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)

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 7 Professional (MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012
2. Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011
3. Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».
4. Microsoft Windows XP Professional (Microsoft Open License 16581753 от 03.07.2003
5. Microsoft Office 2007 Standard (Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007
6. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky (договор № 0372100009416000119 от 13.09.2016 года).