Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.10.2023 12:20:14
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Транспортный факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ /М.Н. Лукьянов/
«16» 02 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Альтернативные и возобновляемые топлива для энергетических машин

Направление подготовки/специальность
13.03.03 Энергетическое машиностроение

Профиль/специализация

Перспективные энергоустановки для электротранспорта и малой энергетики

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
Очная, заочная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

Доцент, к.т.н., доцент  /Д.В. Апелинский/

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Энергоустановки для транспорта
и малой энергетики», к.т.н., доцент  /А.В. Костюков/

Оглавление

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 4
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 4
3.1.1. Очная форма обучения 4
3.1.2. Заочная форма обучения 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
3.2.1. Очная форма обучения 6
3.2.1. Заочная форма обучения 6
3.3. Содержание дисциплины 8
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 11
3.4.1. Семинарские/практические занятия 11
3.4.2. Лабораторные занятия 12
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 12
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 12
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 12
4.2. Основная литература 12
4.3. Дополнительная литература 13
4.4. Электронные образовательные ресурсы 13
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 13
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 13
5. Материально-техническое обеспечение 14
6. Методические рекомендации 15
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 15
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 15
7. Фонд оценочных средств 16
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 16
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 17
7.3. Оценочные средства 17
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации студентов (оценка знаний, умений, навыков-компетенций 21

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и образовательной программы.

Задачами освоения дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса;
- оценка достижения обучающимися планируемых результатов обучения как этапа формирования соответствующих компетенций.

Обучение по дисциплине «Альтернативные и возобновляемые топлива для энергетических машин» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК-2.1. Формулирует совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение ИУК-2.2. Определяет связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации ИУК-2.3. Выбирает оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования
ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий и может использовать их для решения задач по разработке, проектированию и испытаниям энергетических установок

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть блока Б1, подраздел Б.1.1.19.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Альтернативные энергоустановки для децентрализованной энергетики», «Физика», «Введение в проектную деятельность».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной, будут востребованы при изучении таких дисциплин как: «Экология и токсичность энергоустановок», «Основы конструкции, технического обслуживания и диагностики энергоустановок на природном газе».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной, будут востребованы при прохождении практик и сдаче государственной итоговой аттестации.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4
1	Аудиторные занятия	54	54

	В том числе:		
	Лекции	36	36
	Семинарские/практические занятия	18	18
	Лабораторные занятия	-	-
2	Самостоятельная работа	90	90
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Экзамен	Экзамен
	Итого	144	144

3.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4
1	Аудиторные занятия	4	4
	В том числе:		
	Лекции	2	2
	Семинарские/практические занятия	2	2
	Лабораторные занятия	-	-
2	Самостоятельная работа	140	140
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Экзамен	Экзамен
	Итого	144	144

3.2. Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего	Аудиторная работа	Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Пути экологического совершенствования и энергетического обеспечения транспортного комплекса.	10	6	4	2	–	4
2	Тема 2. Традиционные пути уменьшения негативного воздействия на окружающую среду автотранспорта	12	6	4	2	–	6
3	Тема 3. Газовые и газодизельные двигатели	16	6	4	2	–	10
4	Тема 4. Двигатели на водородовоздушных смесях	16	6	4	2	–	10
5	Тема 5. Диметиловый эфир	18	6	4	2	–	12
6	Тема 6. Способы и методы переработки биомассы	18	6	4	2	–	12
7	Тема 7. Влияние биоэтанола на основные физико-химические и эксплуатационные свойства бензина.	18	6	4	2	–	12
8	Тема 8. Меры по совершенствованию химмотологических характеристик биологических топлив	18	6	4	2	–	12
9	Тема 9. Топливо для газотурбинных установок	18	6	4	2	–	12
	Итого:	144	54	36	18	–	90

3.2.1. Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего	Аудиторная работа	Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Пути экологического совершенствования и энергетического обеспечения транспортного комплекса.	15,4	0,4	0,2	0,2	–	15
2	Тема 2. Традиционные пути уменьшения негативного воздействия на окружающую среду автотранспорта	15,4	0,4	0,2	0,2	–	15
3	Тема 3. Газовые и газодизельные двигатели	15,4	0,4	0,2	0,2	–	15
4	Тема 4. Двигатели на водородовоздушных смесях	15,4	0,4	0,2	0,2	–	15
5	Тема 5. Диметиловый эфир	16,4	0,4	0,2	0,2	–	16
6	Тема 6. Способы и методы переработки биомассы	16,7	0,7	0,4	0,3	–	16
7	Тема 7. Влияние биоэтанола на основные физико-химические и эксплуатационные свойства бензина.	16,4	0,4	0,2	0,2	–	16
8	Тема 8. Меры по совершенствованию химмотологических характеристик биологических топлив	16,4	0,4	0,2	0,2	–	16
9	Тема 9. Топливо для газотурбинных установок	16,5	0,5	0,2	0,3	–	16
	Итого:	144	4	2	2	–	140

3.3. Содержание дисциплины

Модуль 1.

Лекция 1. Пути экологического совершенствования и энергетического обеспечения транспортного комплекса.

§1. Проблема энергетического обеспечения транспорта

§2. Проблема экологической безопасности на транспорте

§3. Экологический стандарт Евро

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников.

Лекция 2. Традиционные пути уменьшения негативного воздействия на окружающую среду автотранспорта

§1. Применение экологически чистых топлив

§2. Совершенствование рабочего процесса

§3. Рециркуляция ОГ

§4. Применение системы очистки отработавших газов

§5. Биоэнергетика как важнейший фактор в решении проблем экологической и энергетической безопасности на транспорте

Вопросы для самопроверки.

Список использованных источников.

Лекция 3. Альтернативные виды топлива

§1. Перспективы использования альтернативных топлив

§2. Использование сжиженных нефтяных газов

§3. Использование природного газа.

§4. Использование угля, природных сланцев и смол.

§5. Использование вторичных ресурсов.

§6. Использование водорода и водородсодержащих топлив (синтез-газа — $H2 + CO$).

§7. Использование топливных элементов

Вопросы для самопроверки

Лекция 4. Газовые и газодизельные двигатели

§1. Общие сведения

§2. Определение параметров рабочего процесса двигателя с искровым зажиганием, работающего на газовом топливе.

§3. Особенности рабочих процессов газодизельных двигателей.

Вопросы для самопроверки

Лекция 5. Физико-химические свойства водорода

§1. Водород как моторное топливо для ДВС

§2. Теплота сгорания водорода

§3. Коэффициент диффузии водорода

§4. Концентрационные пределы воспламенения водорода

§5. Энергия воспламенения и скорость распространения пламени

§6. Пожаро- и взрывобезопасность водорода

§7. Преимущества водорода как топлива для ДВС:

§8. Использование водорода в ДВС

Вопросы для самопроверки.

Список использованных источников.

Лекция 6. Получение, хранение и применение водорода в энергетике, промышленности и на автотранспортных средствах

§1. Получение водорода путём конверсии углеводородного топлива

§2. Получение водорода газификацией твёрдого или жидкого топлива

§3. Получение водорода на основе применения физико-химических процессов в водных растворах

§3.1. Электролиз водных растворов

§3.2. Химическое разложение воды композитными материалами на основе алюминия и его сплавов

Вопросы для самопроверки.

Список использованных источников.

Модуль 2.

Лекция 7. Двигатели на водородовоздушных смесях

§1. Применение жидкого водорода

§2. Проблема хранения потребного запаса водорода на борту автомобиля

§3. Металлогидриды

§4. Реакционная способность водорода

§5. Пределы обеднения топливовоздушной смеси

§6. Методы дозирования водорода

§7. Способ регулирования мощности

Вопросы для самопроверки.

Список использованных источников.

Лекция 8. Диметиловый эфир

§1. Диметиловый эфир в качестве топлива для ДВС

§2. Обзор свойств, технологий получения и перспектив использования диметилового эфира

§3. Диметиловый эфир как источник водорода

§4. Обзор технологий производства

Вопросы для самопроверки

Лекция 9. Способы и методы переработки биомассы

§1. Способы переработки биомассы в топливо.

§2. Технологические методы термохимической переработки биомассы.

§2.1. Пиролиз.

§2.2. Газификация.

§3. Технологические методы биохимической переработки биомассы.

§3.1. Анаэробное разложение.

§3.2. Метановое брожение.

§3.3. Фотолиз.

§3.4. Экологические аспекты производства биологических топлив.

Вопросы для самопроверки.

Список использованных источников.

Лекция 10. Современное состояние и перспективы развития производства и потребления биотоплив в сфере транспортной энергетики

§1. Твёрдые биотоплива

§2. Жидкие биотоплива

§2.1. Биоэтанол

§2.2. Биометанол

§2.3. Бутиловый спирт

§2.4. Бутанол
§2.5. Диметиловый эфир (ДМЭ)
§2.6. Метиловый эфир
§2.7. Биоуглеводородные топливные композиции
§3. Газообразные биотоплива
§3.1. Биогаз
§3.2. Биоводород
§4. Проблемы и перспективы развития транспортной биоэнергетики
§5. Заключение по разделу
Вопросы для самопроверки

Лекция 11. Рабочий процесс дизеля при работе на рапсовом масле.
§1. Физико-химические свойства перспективных альтернативных топлив для ДВС.
§2. Плотность и вязкость топлива.
§3. Влияние температуры топлива на вязкость и рабочие показатели двигателя.
§4. Склонность к воспламенению.
§5. Теплота сгорания топлива.
§6. Сырье для производства биодизеля
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников.

Лекция 12. Перспективы применения метанола в качестве топлива для дизелей.
§1. Анализ работ по применению метанола в дизелях и способов его подачи в цилиндр двигателя.
§2. Социально-экологические аспекты применения МЭРМ в качестве топлива для дизелей.
§3. Анализ работ по применению рапсового масла и МЭРМ в дизелях.
§4. Особенности применения метилового эфира рапсового масла в качестве топлива для дизелей.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников.

Модуль 3.
Лекция 13. Сырье для производства и эксплуатационные особенности бензоэтанольных топлив
§1. Сырьевые группы для производства биоэтанола
§2. Сырье для производства биоэтанола первого поколения
§3. Производство этанола из топинамбура
§4. Технология производства этанола из сахаросодержащих и крахмалосодержащих культур
§5. Производство биоэтанола с использованием лигноцеллюлозной биомассы (второе поколение)
§6. Производство биоэтанола из водорослей (третье поколение)
§7. Эксплуатационные особенности бензоэтанольных топлив при использовании в бензиновых ДВС с внешним смесеобразованием
Вопросы для самопроверки

Лекция 14. Влияние биоэтанола на основные физико-химические и эксплуатационные свойства бензина.
§1. Детонационная стойкость.
§2. Испаряемость.
§3. Фазовая стабильность.

§4. Экологические и экономические характеристики.
§5. Совместимость с материалами.
Вопросы для самопроверки.
Список использованных источников.

Лекция 15. Испытания оптимальных композиций биоэтанольного топлива Е30.
§1. Испытания оптимальных композиций биоэтанольного топлива Е3О на соответствие техническим требованиям.
§2. Моторно-стендовые испытания опытных образцов биоэтанольного топлива Е30.
§3. Испытание биоэтанольного топлива Е3О на совместимость с резинотехническими изделиями.
§4. Оценка экономической эффективности производства и применения биоэтанольного топлива Е30.
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников.

Лекция 16. Влияния свойств моторных топлив на основе простейших спиртов на показатели работы двигателей
§1. Двигатели, работающие на спиртовых топливах
§2. Влияния свойств моторных топлив на основе простейших спиртов на показатели работы двигателей
§3. Меры по обеспечению необходимой технологической и функциональной адаптации свойств биотоплив к условиям работы транспортных ДВС
§4. Разработка и перспективы развития моторных топлив на основе бутилового спирта
Вопросы для самопроверки

Лекция 17. Меры по совершенствованию химмотологических характеристик биологических топлив
§1. Совершенствование химмотологических характеристик биологических топлив
§2. Средства реализация концепции способа
§3. Оценка эффекта повышения химической энергии альтернативного топлива на примере метанола
§4. Эффективность энергопреобразования топлива
§5. Показатель эффективности использования энергии топлива в ДВС
§6. Условия предельно возможной степени энергопреобразования топлива
§7. Опытная апробация
Вопросы для самопроверки

Лекция 18. Топливо для газотурбинных установок
§1. Требования к топливам
§2. Топлива для ГТД
§3. Концепция технологии применения метано-водородного топлива
§4. Жидкий водород как перспективное топливо для ГТД
§5. Биотопливо, получаемое из сырья животного или растительного происхождения
Вопросы для самопроверки
Список использованных источников

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семинарское занятие 1. Пути уменьшения негативного воздействия автотранспорта на окружающую среду.

Семинарское занятие 2. Метан и пропан-бутановая смесь как моторное топливо для ДВС.

Семинарское занятие 3. Диметиловый эфир как моторное топливо для ДВС.

Семинарское занятие 4. Применение метанола.

Семинарское занятие 5. Водород как моторное топливо для ДВС.

Семинарское занятие 6. Получение, хранение и применение водорода в энергетике, промышленности и на автотранспортных средствах.

Семинарское занятие 7. Биодизельное моторное топливо для ДВС.

Семинарское занятие 8. Биоэтанол как моторное топливо для ДВС.

Семинарское занятие 9. Топливо для газотурбинных установок

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект (курсовая работа) по дисциплине не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ Р 41.49-99 (правила ЕЭК ООН № 49) Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения двигателей с воспламенением от сжатия и двигателей, работающих на природном газе, а также двигателей с принудительным зажиганием, работающих на сжиженном нефтяном газе (снг), и транспортных средств, оснащенных двигателями с воспламенением от сжатия, двигателями, работающими на природном газе, и двигателями с принудительным зажиганием, работающими на снг, в отношении выделяемых ими загрязняющих веществ.

2. ГОСТ Р 41.83—2004 (Правила ЕЭК ООН № 83) Единообразные предписания, касающиеся сертификации транспортных средств в отношении выбросов вредных веществ в зависимости от топлива, необходимого для двигателей.

3. ГОСТ Р 51832-2001 Двигатели внутреннего сгорания с принудительным зажиганием, работающие на бензине, и автотранспортные средства полной массой более 3,5 т, оснащенные этими двигателями выбросы вредных веществ. Технические требования и методы испытаний.

4. ГОСТ Р 52033-2003 Автомобили с бензиновыми двигателями. Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния

5. ГОСТ Р 52160—2003 автотранспортные средства, оснащенные двигателями с воспламенением от сжатия. Дымность отработавших газов. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния.

4.2. Основная литература

1. Автомобильные двигатели. Рабочие процессы, конструкция, основы расчёта и эксплуатации : учебник / Н. Г. Фаталиев, М. М. Аливагабов, А. Х. Бекеев, М. А. Арсланов. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2018. — 316 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://reader.lanbook.com/book/113001

2. Земсков В. И., Александров И. Ю. Проектирование технических систем производства биогаза в животноводстве: — СПб.: Издательство «Лань», 2017. — 312 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). https://e.lanbook.com/reader/book/92948/#2
3. Кязимов, К. Г. Газоснабжение: устройство и эксплуатация газового хозяйства : учебник для среднего профессионального образования / К. Г. Кязимов, В. Е. Гусев. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 392 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12470-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/517028

4.3. Дополнительная литература

1. Общая энергетика: водород в энергетике / Р. В. Радченко, А. С. Мокрушин, В. В. Тюльпа ; под научной редакцией С. Е. Щеклеина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 230 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07557-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492147
2. Богданов, С. И. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии / С. И. Богданов, В. Г. Рябцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15016-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/520379

4.4. Электронные образовательные ресурсы

1. Курс «Альтернативные и возобновляемые топлива для энергетических машин» URL: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=6848

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее ПО:
Операционная система Windows 7 и выше, Офисные приложения Microsoft Office.

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

http://минобрнауки.рф/ - Министерство образования и науки РФ;
http://fcior.edu.ru/ - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;
http://fgosvo.ru/ - Портал Федеральных государственных образовательных стандартов;
http://www.consultant.ru/ - Справочная правовая система «Консультант Плюс»;
http://www.garant.ru/ - Справочная правовая система «Гарант»;
http://www.edu.ru/ - Российское образование. Федеральный портал;
http://www.opengost.ru/ - Сайт, содержащий полные тексты нормативных документов.

Перечень информационных систем:

Научная библиотека Московского политехнического университета. http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

База данных содержит в себе 102678 учебных материалов различной направленности 1939 из которых полнотекстовые. Доступ к электронному каталогу можно получить с любого устройства, имеющим подключение к интернету.

Электронный каталог БИЦ МГУП.
http://mgup.ru/library/
Электронный каталог позволяет производить поиск по базе данных библиотеки МГУП.
ЭБС издательства «ЛАНЬ».
https://e.lanbook.com/
ЭБС «ЛАНЬ» - ресурс, предоставляющий online-доступ к научным журналам и полнотекстовым коллекциям книг различных издательств.

Доступ к ЭБС издательства «ЛАНЬ» осуществляется со всех компьютеров университета.

ЭБС «Polpred».

http://polpred.com/news

ЭБС представляет собой архив важных публикаций, собираемых вручную. База данных с рубрикатором: 53 отрасли/ 600 источников/ 9 федеральных округов РФ/ 235 стран и территорий/ главные материалы/ статьи и интервью 8000 первых лиц. Для доступа к полным текстам ЭБС с компьютеров на территории учебных корпусов университета авторизация не требуется.

«КиберЛенинка» - научная библиотека открытого доступа.

http://cyberleninka.ru/

Это научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

Библиотека комплектуется научными статьями, публикациями в журналах России и ближнего зарубежья. Научные тексты, представленные в библиотеке, размещаются в интернете бесплатно, в открытом доступе. Пользователям библиотеки предоставляется возможность читать научные работы с экрана планшета, мобильного телефона и других современных мобильных устройств.

Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU».

http://elibrary.ru/defaultx.asp

Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и анализа научной информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) - созданным по заказу Минобрнауки РФ бесплатным общедоступным инструментом измерения публикационной активности ученых и организаций.

Реферативная и наукометрическая электронная база данных «Scopus».

https://www.scopus.com/home.uri

Индексирует не менее 20500 реферируемых научных журналов, которые издаются не менее чем 5000 издательствами и содержат не менее 47 млн. библиографических записей, из которых не менее 24 млн. включают в себя списки цитируемой литературы.

База данных «Knovel» издательства «Elsevir».

https://app.knovel.com/web/

Полнотекстовая база данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений.

Доступ к электронным базам данных «Scopus» и «Knovel» осуществляется круглосуточно через сеть Интернет в режиме он-лайн по IP-адресам, используемым университетом для выхода в сеть Интернет.

Поисковые интернет-системы: Google, Yandex, Yahoo, Mail, Rambler, Bing и др.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно- методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к Интернет.

5. Материально-техническое обеспечение

1) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-222 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

2) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-223 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

3) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-224 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

4) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Н-406 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

5) Комплекты мебели для учебного процесса.

6) Мультимедийное оборудование: Экран для проектора, переносной ноутбук, переносной проектор.

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомится с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность исодержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины осуществляется при контактной работе с преподавателем и в процессе самостоятельной работы. Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твёрдой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий: выполнения реферата на заданную или самостоятельно выбранную тему в рамках тематики дисциплины.

Изучение дисциплины должно сопровождаться интенсивной самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателями литературными источниками и с материалами, полученными на лекционных занятиях. Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого дня изучения дисциплины и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать, перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем-консультантом и студентами, направленное на разрешение проблем и внесение позитивных изменений в деятельность студентов.

7. Фонд оценочных средств

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусмотрен фонд оценочных средств (ФОС), позволяющий оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций. Фонд оценочных средств состоит из комплектов контрольно-оценочных средств. Комплекты контрольно-оценочных средств включают в себя контрольно-оценочные материалы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Для этого семестр делится на три периода. По окончанию первого периода (контрольная точка 1 (КТ1)) проводится

собеседование со студентами по изученному на данный момент материалу. По окончанию второго периода обучения (КТ2) проводится аналогичная процедура. Третий период заканчивается промежуточной аттестацией по всему пройдённому материалу.

Текущий контроль успеваемости студентов предназначен для повышения мотивации студентов к систематическим занятиям, оценивания степени усвоения студентами учебного материала. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение периода теоретического обучения семестра по всем видам аудиторных занятий и самостоятельной работы студента.

К формам контроля текущей успеваемости по дисциплине относится собеседование и тестирование. Критерии прохождения студентами текущего контроля следующие. При текущем контроле успеваемости обучающихся применяется система оценивания в виде отметки «зачтено» и «не зачтено».

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации. Отставание студента от графика текущего контроля успеваемости по изучаемой дисциплине приводит к образованию текущей задолженности.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных профессиональных компетенций.

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

При контроле успеваемости используется следующая шкала оценивания:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу
«хорошо»	студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу
«удовлетворительно»	студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;
«неудовлетворительно»	ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.

При текущем контроле успеваемости с помощью тестов выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если выполнено верно более 75% заданий теста (набрано более 15 баллов).

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если выполнено верно менее 75% (набрано менее 15 баллов).

7.3. Оценочные средства

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке 1 . Вопросы для собеседования со студентами (КТ1)

1. Динамика изменения структуры ресурсов для автомобильного транспорта.
2. Основные источники и потребители энергии
3. Ресурсы и технологии получения топлив
4. Анализ состояния и перспектив развития мировых и российского топливно-энергетических комплексов.
5. Альтернативные топлива, используемые для питания двигателей внутреннего сгорания.
6. Понятие «альтернативное топливо»
7. Анализ физико-химических свойства альтернативных топлив и их сравнение с топливами нефтяного происхождения (бензины, дизельное топливо)
8. Действующие стандарты на свойства веществ, относимых к альтернативным топливам
9. Теоретическое обоснование ожидаемых улучшений показателей двигателей внутреннего сгорания от применения альтернативных топлив
10. Сравнение эффективности применения альтернативных топлив в двигателях с искровым зажиганием и дизелях
11. Понятие «многотопливный двигатель» и его примеры.
12. Требования, предъявляемые к современным и перспективным двигателям, работающим на альтернативных топливах.
13. Сведения о действующих стандартах, регламентирующих показатели двигателей, работающих на альтернативных топливах и анализ перспектив развития многотопливных двигателей.
14. Применение альтернативных и нетрадиционных топлив в двигателях внутреннего сгорания.
15. Расширение ресурсов нефтяных моторных топлив дизелей за счет применения легких топлив (бензины, керосины) и тяжелых топлив (мазуты)
16. Применение для питания двигателей внутреннего сгорания синтетических топлив (бензины и дизельное топливо)
17. Использование спиртов в качестве топлив двигателей с искровым зажиганием
18. Применение биотоплив (диметиловый эфир, спирты, масла растительного происхождения и их эфиры) для питания дизелей
19. Использование газовых топлив (биогаз, сжиженный нефтяной газ, сжатый природный газ, водород) в двигателях внутреннего сгорания
20. Методы конвертации серийно выпускаемых двигателей с искровым зажиганием и дизелей в двигатели, питаемые газовыми топливами
21. Анализ показателей газового двигателя и газодизеля. Каждое из указанных топлив рассматривается с позиции влияния на рабочие процессы двигателей внутреннего сгорания, особенности формирования рабочих процессов и конструкции двигателей и их систем.
22. Применение смесевых топлив для питания двигателей внутреннего сгорания
23. Подачи нескольких топлив камеру сгорания двигателя раздельными топливными системами
24. Теоретическом обоснование применения смесевых топлив
25. Применение бензинов с добавкой спиртов (метанол, этанол) в качестве энергоносителя для двигателей с искровым зажиганием: составы применяемых смесей топлив, влияние состава топлива на показатели двигателя
26. Использование смесей дизельного топлива и биотоплив: составы применяемых смесей топлив, влияние состава топлива на показатели двигателя, топливные системы для подачи смесевого топлива в камеру сгорания дизеля
27. Применение в дизелях водотопливных и спиртотопливных эмульсий: влияние массового состава эмульсии на показатели двигателя, способы приготовления эмульсий и топливные системы для их подачи в камеру сгорания дизеля

28. Особенностях конструкции топливных систем дизелей, осуществляющих коррекцию массового состава смесевого топлива в зависимости от режима работы дизеля, и эффект от их применения.
29. Применение жидких альтернативных топлив в ДВС.
30. Биотопливо для дизелей
31. Сырьё для топлива дизелей
32. Биодизель
33. Основные причины использования растительного масла как топлива для техники АПК
34. Комплексное использование рапса
35. Затраты на производство 1 кг рапсового масла
36. Двухтопливная система дизеля фирмы «Elsbett» и «Deutz AG» для работы на рапсовом масле
37. Влияние йодного числа масла на выбросы NOx и ТЧ
38. Современные потребности в рапсе в рамках принятых стандартов
39. Рапс как потенциальный энергоресурс
40. Влияние концентрации МЭРМ в топливе на удельные выбросы
41. Проблемы при использовании топлив на основе рапсового масла
42. Государственные программы применения этанола в различных странах
43. Мировое производство этанола
44. Спирты, их производство и физико-химические свойства
45. Работа тепловых двигателей на спиртовых топливах.
46. Какой фактор является важным преимуществом биогаза перед традиционным жидким нефтяным топливом?
47. Самое популярное альтернативное топливо для АТС.
48. Почему ветровая энергия не подходит для использования в качестве альтернативного топлива для АТС?
49. Каковы основные минусы использования солнечной энергии в качестве альтернативного топлива для АТС?
50. Назовите основные плюсы использования природного газа в качестве топлива для АТС.
51. Под каким давлением находится сжиженный нефтяной газ в топливном резервуаре АТС?
52. Когда могут возникнуть проблемы с пуском двигателя, работающем на сжиженном нефтяном газе?
53. Какие спирты могут добавлять в нефтяное топливо для повышения его октанового числа?
54. Какие преимущества перед спиртами имеет добавление простых эфиров в топливо для АТС?

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке 2. Вопросы для собеседования со студентами (КТ2)

1. Какие масла могут добавляться в нефтяные топлива для АТС?
2. Каких преимуществ можно добиться путем добавления масла в нефтяное топливо для АТС?
3. Какое биотопливо наиболее подходит на замену дизельного на данный момент и почему?
4. Из чего производят диметиловый эфир (ДМЭ)?
5. Каковы преимущества ДМЭ перед дизельным топливом?

6. Каковы преимущества синтетического дизельного топлива перед нефтяным?
7. Каковы недостатки синтетического дизельного топлива перед нефтяным?
8. На какие три группы классифицируют альтернативные топлива?
9. Каковы основные преимущества водорода как АТ для АТС?
10. Основные минусы использования биомассы на борту АТС?
11. Применение спирта в ДВС с искровым зажиганием
12. Применение спирта в дизелях.
13. Применение газообразных топлив в ДВС.
14. Переоборудование техники на сжатый газ
15. Сжиженный нефтяной газ и его использование в ДВС
16. Переоборудование техники на сжиженный газ
17. Оценка затрат и сроков окупаемости переоборудования различных моделей автомобилей на КПГ
18. Заправка газом
19. Автомобильная газонаполнительная компрессорная станция
20. Проблемы эксплуатации техники на газе.
21. Перспективы применения альтернативных топлив в ДВС с искровым зажиганием и дизелях.
22. Направления развития биоэнергетики на транспорте.
23. Направления развития моторных топлив из твердой биомассы.
24. Направления развития моторных топлив на основе масличных культур.
25. Направления развития эффективных биологических топлив с использованием активирующих средств – оксигенатов.
26. Направления развития спиртовых топлив для транспорта.
27. Технологии производства спиртовых топлив.
28. Технология производства топливного биоэтанола.
29. Технология производства топливного биометанола.
30. Технология производства топливного биобутанола.
31. Сырьё и технология производства топливных эфиров.
32. Технология производства диметилового эфира.
33. Технология производства метилового эфира.
34. Экологические аспекты производства метилового эфира.
35. Технология производства биотоплива из касторового масла.
36. Технология производства биотоплива из масла водорослей.
37. Биотехнология получения водородного топлива.
38. Технология процесса переработки биометанола в водородный газ.
39. Обоснование концепции процесса.
40. Расчётный анализ параметров процесса.
41. Лабораторное исследование параметров процесса.
42. Биотопливо первого поколения.
43. Биотопливо второго поколения.
44. Биотопливо третьего поколения.
45. Современное состояние и перспективы развития производства и потребления биотоплив в сфере транспортной энергетики.
46. Твёрдые биотоплива.
47. Жидкие биотоплива.
48. Газообразные биотоплива.
49. Проблемы и перспективы развития транспортной биоэнергетики.
50. Общая характеристика способов переработки биомассы в топливо.
51. Способы переработки биомассы в топливо.
52. Технологические методы термохимической переработки биомассы.
53. Пиролиз.

54. Газификация.
55. Технологические методы биохимической переработки биомассы.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации студентов (оценка знаний, умений, навыков-компетенций

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции УК-2, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

1. Динамика изменения структуры ресурсов для автомобильного транспорта.
2. Основные источники и потребители энергии
3. Ресурсы и технологии получения топлив
4. Анализ состояния и перспектив развития мировых и российского топливно-энергетических комплексов.
5. Альтернативные топлива, используемые для питания двигателей внутреннего сгорания.
6. Понятие «альтернативное топливо»
7. Анализ физико-химических свойства альтернативных топлив и их сравнение с топливами нефтяного происхождения (бензины, дизельное топливо)
8. Действующие стандарты на свойства веществ, относимых к альтернативным топливам
9. Теоретическое обоснование ожидаемых улучшений показателей двигателей внутреннего сгорания от применения альтернативных топлив
10. Сравнение эффективности применения альтернативных топлив в двигателях с искровым зажиганием и дизелях
11. Понятие «многотопливный двигатель» и его примеры.
12. Требования, предъявляемые к современным и перспективным двигателям, работающим на альтернативных топливах.
13. Сведения о действующих стандартах, регламентирующих показатели двигателей, работающих на альтернативных топливах и анализ перспектив развития многотопливных двигателей.
14. Применение альтернативных и нетрадиционных топлив в двигателях внутреннего сгорания.
15. Расширение ресурсов нефтяных моторных топлив дизелей за счет применения легких топлив (бензины, керосины) и тяжелых топлив (мазуты)
16. Применение для питания двигателей внутреннего сгорания синтетических топлив (бензины и дизельное топливо)
17. Использование спиртов в качестве топлив двигателей с искровым зажиганием
18. Применение биотоплив (диметиловый эфир, спирты, масла растительного происхождения и их эфиры) для питания дизелей
19. Использование газовых топлив (биогаз, сжиженный нефтяной газ, сжатый природный газ, водород) в двигателях внутреннего сгорания
20. Методы конвертации серийно выпускаемых двигателей с искровым зажиганием и дизелей в двигатели, питаемые газовыми топливами
21. Анализ показателей газового двигателя и газодизеля. Каждое из указанных топлив рассматривается с позиции влияния на рабочие процессы двигателей внутреннего сгорания, особенности формирования рабочих процессов и конструкции двигателей и их систем.
22. Применение смесевых топлив для питания двигателей внутреннего сгорания
23. Подачи нескольких топлив камеру сгорания двигателя раздельными топливными системами
24. Теоретическом обоснование применения смесевых топлив

25. Применение бензинов с добавкой спиртов (метанол, этанол) в качестве энергоносителя для двигателей с искровым зажиганием: составы применяемых смесей топлив, влияние состава топлива на показатели двигателя
26. Использование смесей дизельного топлива и биотоплив: составы применяемых смесей топлив, влияние состава топлива на показатели двигателя, топливные системы для подачи смесевого топлива в камеру сгорания дизеля
27. Применение в дизелях водотопливных и спиртотопливных эмульсий: влияние массового состава эмульсии на показатели двигателя, способы приготовления эмульсий и топливные системы для их подачи в камеру сгорания дизеля
28. Особенностях конструкции топливных систем дизелей, осуществляющих коррекцию массового состава смесевого топлива в зависимости от режима работы дизеля, и эффект от их применения.
29. Применение жидких альтернативных топлив в ДВС.
30. Биотопливо для дизелей
31. Сырьё для топлива дизелей
32. Что такое биодизель?
33. Основные причины использования растительного масла как топлива для техники АПК
34. Комплексное использование рапса
35. Затраты на производство 1 кг рапсового масла
36. Двухтопливная система дизеля фирмы «Elsbett» и «Deutz AG» для работы на рапсовом масле
37. Влияние йодного числа масла на выбросы NOx и ТЧ
38. Современные потребности в рапсе в рамках принятых стандартов
39. Рапс как потенциальный энергоресурс
40. Влияние концентрации МЭРМ в топливе на удельные выбросы
41. Проблемы при использовании топлив на основе рапсового масла
42. Государственные программы применения этанола в различных странах
43. Мировое производство этанола
44. Спирты, их производство и физико-химические свойства
45. Работа тепловых двигателей на спиртовых топливах
46. Применение спирта в ДВС с искровым зажиганием
47. Применение спирта в дизелях.
48. Применение газообразных топлив в ДВС.
49. Переоборудование техники на сжатый газ
50. Сжиженный нефтяной газ и его использование в ДВС
51. Переоборудование техники на сжиженный газ
52. Оценка затрат и сроков окупаемости переоборудования различных моделей автомобилей на КПГ
53. Какой фактор является важным преимуществом биогаза перед традиционным жидким нефтяным топливом?
54. Самое популярное альтернативное топливо для АТС.
55. Почему ветровая энергия не подходит для использования в качестве альтернативного топлива для АТС?
56. Каковы основные минусы использования солнечной энергии в качестве альтернативного топлива для АТС?
57. Назовите основные плюсы использования природного газа в качестве топлива для АТС.
58. Под каким давлением находится сжиженный нефтяной газ в топливном резервуаре АТС?

59. Когда могут возникнуть проблемы с пуском двигателя, работающем на сжиженном нефтяном газе?
60. Какие спирты могут добавлять в нефтяное топливо для повышения его октанового числа?
61. Какие преимущества перед спиртами имеет добавление простых эфиров в топливо для АТС?
62. Какие масла могут добавляться в нефтяные топлива для АТС?
63. Каких преимуществ можно добиться путем добавления масла в нефтяное топливо для АТС?
64. Какое биотопливо наиболее подходит на замену дизельного на данный момент и почему?
65. Из чего производят диметиловый эфир (ДМЭ)?
66. Каковы преимущества ДМЭ перед дизельным топливом?
67. Каковы преимущества синтетического дизельного топлива перед нефтяным?
68. Каковы недостатки синтетического дизельного топлива перед нефтяным?
69. На какие три группы классифицируют альтернативные топлива?
70. Каковы основные преимущества водорода как АТ для АТС?
71. Основные минусы использования биомассы на борту АТС?
72. Что отражает современный уровень бортовых электрогенерирующих установок?
73. Заправка газом
74. Автомобильная газонаполнительная компрессорная станция
75. Проблемы эксплуатации техники на газе.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-1, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

1. Перспективы применения альтернативных топлив в ДВС с искровым зажиганием и дизелях.
2. Направления развития биоэнергетики на транспорте.
3. Направления развития моторных топлив из твердой биомассы.
4. Направления развития моторных топлив на основе масличных культур.
5. Направления развития эффективных биологических топлив с использованием активирующих средств – оксигенатов.
6. Направления развития спиртовых топлив для транспорта.
7. Технологии производства спиртовых топлив.
8. Технология производства топливного биоэтанола.
9. Технология производства топливного биометанола.
10. Технология производства топливного биобутанола.
11. Сырьё и технология производства топливных эфиров.
12. Технология производства диметилового эфира.
13. Технология производства метилового эфира.
14. Экологические аспекты производства метилового эфира.
15. Технология производства биотоплива из касторового масла.
16. Технология производства биотоплива из масла водорослей.
17. Биотехнология получения водородного топлива.
18. Технология процесса переработки биометанола в водородный газ.
19. Обоснование концепции процесса.
20. Расчётный анализ параметров процесса.
21. Лабораторное исследование параметров процесса.
22. Биотопливо первого поколения.

23. Биотопливо второго поколения.
24. Биотопливо третьего поколения.
25. Современное состояние и перспективы развития производства и потребления биотоплив в сфере транспортной энергетики.
26. Твёрдые биотоплива.
27. Жидкие биотоплива.
28. Газообразные биотоплива.
29. Проблемы и перспективы развития транспортной биоэнергетики.
30. Общая характеристика способов переработки биомассы в топливо.
31. Способы переработки биомассы в топливо.
32. Технологические методы термохимической переработки биомассы.
33. Пиролиз.
34. Газификация.
35. Технологические методы биохимической переработки биомассы.
36. Анаэробное разложение.
37. Спиртовая ферментация.
38. Фотолиз.
39. Экологические аспекты производства биологических топлив.
40. Агрохимические методы переработки биомассы в топливо.
41. Методологические принципы оценки эффективности мер по эколого-экономическому совершенствованию ДВС в полном жизненном цикле.
42. Организация процесса получения водородосодержащего топлива из биометанола в составе системы питания двигателя.
43. Эксплуатационные свойства основных видов биотоплива и проблемы их адаптации к условиям работы ДВС.
44. Анализ исследований по изучению влияния свойств биологических топлив на показатели работы двигателей.
45. Влияния свойств моторных топлив на основе простейших спиртов на показатели работы двигателей.
46. Влияния свойств моторных топлив на основе растительных масел на показатели работы двигателей.
47. Меры по совершенствованию химмотологических характеристик биологических топлив.
48. Проблемы совместимости основных видов биологических топлив с конструкционными материалами ДВС и их систем.
49. Меры по обеспечению необходимой технологической и функциональной адаптации свойств биотоплив к условиям работы транспортных ДВС.
50. Предварительная оценка экономической и экологической целесообразности применения биотоплив на транспорте.
51. Анализ топливно-ресурсной проблемы.
52. Анализ экологической проблемы.
53. Технико-экономическая целесообразность развития биоэнергетики в сельскохозяйственно производстве России.
54. Опытная апробация технико-экономической целесообразность использования биологических топлив.
55. Применение и направления развития моторных топлив на основе биометанола.
56. Применение и направления развития моторных топлив на основе биоэтанола.
57. Перспективы развития моторных топлив на основе бутилового спирта.
58. Разработка и перспективы развития моторных топлив на основе диметилового эфира.
59. Разработка и перспективы развития моторных топлив на основе метилового эфира.
60. Направления и перспективы развития моторных топлив на основе биогаза.

61. Перспективы развития моторных топлив на основе биологического и синтезированного водорода.
62. Анализ путей энергетического обеспечения и экологического совершенствования транспортного комплекса.
63. Проблема энергетического обеспечения транспорта.
64. Проблема экологической безопасности на транспорте.
65. Экологический стандарт ЕВРО.
66. Традиционные пути снижения негативного воздействия на окружающую среду автотранспорта.
67. Биоэнергетика как важнейший фактор в решении проблем экологической и энергетической безопасности на транспорте.
68. Обзор альтернативных топлив.
69. Газовое топливо (сжитый и сжиженный газы).
70. Водород и водосодержащие топливо.
71. Метанольное топливо.
72. Диметиловый эфир.
73. Правовые, экологические и социально-экономические аспекты производства и потребления биологических видов топлива.
74. Законодательные меры по стимулированию развития производства и использования биологических топлив.
75. Нормативная классификация видов биотоплив по агрегатному состоянию.