Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.10.2023 12:05:23
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

Биоэнергетика

Направление подготовки/специальность
13.03.03 Энергетическое машиностроение

Профиль/специализация

Перспективные энергоустановки для э лектротранспорта и малой энергетики

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
Очная, заочная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

проф, д.т.н., профессор  /В.М. Фомин/

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 7
3.3. Содержание дисциплины 9
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 10
3.4.1. Семинарские/практические занятия 10
3.4.2. Лабораторные занятия 11
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 11
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 12
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 12
4.2. Основная литература 12
4.3. Дополнительная литература 12
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 14
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 14
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

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Биоэнергетика» является: изучение сырьевых ресурсов для получения биотоплив, применяемых в технике вместо традиционных нефтяных.

Задачи дисциплины:

- изучить технологии получения биотоплив и их методы использования в технике;
- получить практические навыки оценки изменения основных характеристик техники, где будут использованы биотоплива;
- научить прогнозировать показатели энергоустановок для последующей грамотной организации эксплуатации мобильных энергетических установок на биотопливе;
- уметь адаптировать энергоустановку для применения биотоплив.

Обучение по дисциплине «Биоэнергетика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИУК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи ИУК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в блок факультативных дисциплин, подраздел ФТД.1

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные в процессе освоения основной образовательной программы среднего общего образования по таким дисциплинам, как математика, физика, экология, иностранный язык, химия, биология.

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при изучении таких дисциплин как: «Теория рабочих процессов ДВС», «Альтернативные и возобновляемые топлива для энергетических машин», «Экология и токсичность энергоустановок».

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

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1

1	Аудиторные занятия	32	32
	В том числе:		
	Лекции	16	16
	Семинарские/практические занятия	16	16
	Лабораторные занятия	-	-
2	Самостоятельная работа	40	40
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Зачет	Зачет
	Итого	72	72

3.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1
1	Аудиторные занятия	18	18
	В том числе:		
	Лекции	10	10
	Семинарские/практические занятия	8	8
	Лабораторные занятия	-	-
2	Самостоятельная работа	54	54
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Зачет	Зачет
	Итого	72	72

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.	6	2	1	1	–	4
2	Тема 2. Традиционные пути уменьшения негативного воздействия на окружающую среду автотранспорта	6	2	1	1	–	4
3	Тема 3. Современное состояние и перспективы развития производства и потребления биотоплив в сфере транспортной энергетики	8	4	2	2	–	4
4	Тема 4. Законодательные меры по стимулированию развития производства и использования биологических топлив	9	4	2	2	–	5
5	Тема 5. Влияние биоэтанола на основные физико-химические и эксплуатационные свойства бензина.	8	4	2	2	–	4
6	Тема 6. Получение электроэнергии из древесной биомассы.	8	4	2	2	–	4
7	Тема 7. Исследование влияния этанола на физико-химические показатели	9	4	2	2	–	5

	топлива.						
8	Тема 8. Анализ рабочего процесса дизеля при работе на рапсовом масле.	9	4	2	2	–	5
9	Тема 9. Перспективы применения метанола в качестве топлива для дизелей.	9	4	2	2	–	5
	Итого:	72	32	16	16	–	40

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.	7,8	1,8	1	0,8	–	6
2	Тема 2. Традиционные пути уменьшения негативного воздействия на окружающую среду автотранспорта	7,8	1,8	1	0,8	–	6
3	Тема 3. Современное состояние и перспективы развития производства и потребления биотоплив в сфере транспортной энергетики	7,8	1,8	1	0,8	–	6
4	Тема 4. Законодательные меры по стимулированию развития производства и использования биологических топлив	7,9	1,9	1	0,9	–	6
5	Тема 5. Влияние биоэтанола на основные физико-химические и эксплуатационные свойства бензина.	7,9	1,9	1	0,9	–	6
6	Тема 6. Получение электроэнергии из	9	3	2	1	–	6

	древесной биомассы.						
7	Тема 7. Исследование влияния этанола на физико-химические показатели топлива.	8	2	1	1	–	6
8	Тема 8. Анализ рабочего процесса дизеля при работе на рапсовом масле.	8	2	1	1	–	6
9	Тема 9. Перспективы применения метанола в качестве топлива для дизелей.	7,8	1,8	1	0,8	–	6
	Итого:	72	18	10	8	–	54

3.3. Содержание дисциплины

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

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

Лекция 3. Современное состояние и перспективы развития производства и потребления биотоплив в сфере транспортной энергетики

§1. Общие сведения

§2. Биологические виды топлив

§3. Биомасса – естественный источник моторных топлив.

§4. Динамика мирового производства биотоплив.

§5. Биоэнергетика как важнейший элемент экологической парадигмы развития.

§6. Прогноз развития транспортной энергетики.

Лекция 4. Законодательные меры по стимулированию развития производства и использования биологических топлив

§1. Нормативная классификация биотоплив по агрегатному состоянию

§1.1. Твердое биотопливо

§1.2. Жидкое биотопливо

§1.3. Газообразное биотопливо

§2. Нормативная классификация видов биотоплив по поколениям

§2.1. Биотоплива первого поколения

§2.2. Биотоплива второго поколения

§2.3. Биотоплива третьего поколения

Лекция 5. 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

Лекция 6. Биоэтанол и биоэтанольное топливо.

§1. Мировой опыт производства и применения биоэтанола в качестве компонента топлив.

§2. Перспективы производства топливного бноэтанола в России.

§3. Перспективы применения топливного бноэтанола в России.

Лекция 7. 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.

Лекция 8. 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.

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семинарское занятие 1. Получение электроэнергии из древесной биомассы.

§1. Использование продуктов прямого сжигания древесной биомассы.

§2. Использование продуктов газификации древесной биомассы.

§3. Методы очистки и кондиционирования генераторного газа.

§4. Экологические аспекты использования древесной биомассы в энергетике.

Семинарское занятие 2. Процесс двухстадийной термической конверсии древесной биомассы в синтез-газ.

§1. Термогравиметрический и элементный анализ древесной биомассы.

§2. Изучение зависимости удельного выхода синтез-газа от соотношения масс коксового остатка и исходной биомассы.

§3. Определение удельного содержания смол и влаги в синтез-газе.

§4. Расчёт объёма реактора крекинга модуля термохимической конверсии.

Семинарское занятие 3. Способы и методы переработки биомассы.

§1. Агрохимический метод переработки биомассы.

§2. Технология производства спиртовых биотоплив.

§2.1. Технология производства топливного биоэтанола.

§2.2. Технология производства топливного биометанола.

§2.3. Технология производства топливного биобутанола.

§3. Сырье и технология производства топливных эфиров.

§3.1. Технология производства диметилового эфира.

§3.2. Технология производства метилового эфира.

§3.3. Экологические аспекты производства метилового эфира.

Семинарское занятие 4. Способы и методы переработки биомассы.
§1. Технология производства биотоплива из касторового масла.
§2. Технология производства биотоплива из масла водорослей.
§3. Биотехнология получения водородного топлива.
§4. Технология процесса получения водородного топлива из биометанола.
§4.1. Обоснование концепции процесса.
§4.2. Расчётный анализ параметров процесса.
§4.3. Лабораторное исследование параметров процесса.
§4.4. Организация процесса получения водородосодержащего топлива из биометанола в составе системы питания двигателя.

Семинарское занятие 5. Получение биоэтанола из топинамбура.
§1. Перспективы применения инулинсодержащего сырья в пищевой промышленности.
§2. Химический состав клубней топинамбура.
§3. Хранение топинамбура.
§4. Технологии переработки топинамбура в пищевой промышленности.
§5. Получение биоэтанола из топинамбура.

Семинарское занятие 6. Разработка биоэтанольного топлива Е30.
§1. Разработка технических требований к качеству биоэтанольного топлива Е3О.
§2. Анализ и обоснование выбора оптимальных базовых компонентов для биоэтанольного топлива Е3О.
§3. Исследование влияния этанола на детонационную стойкость.

Семинарское занятие 7. Исследование влияния этанола на физико-химические показатели топлива.
§1. Исследование влияния этанола на давление насыщенных паров и фракционный состав.
§2. Исследование влияния этанола на ДНП индивидуальных углеводородов.
§3. Исследование влияния высокооктановых и энергонасыщенных компонентов на качественные характеристики биоэтанольного топлива Е30.
§4. Исследование влияния побочных продуктов производства биоэтанола и обводнённого биоэтанола на качественные характеристики биоэтанольного топлива Е30.

Семинарское занятие 8. 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.

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 «Биоэнергетика»
URL: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=1041

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 (КТ1). Вопросы для собеседования со студентами

1. Что относится к неорганическим газообразным соединениям в выпускных газах ДВС?
2. Что относится к дисперсным частицам в выпускных газах ДВС?
3. Что относится к органическим соединениям в выпускных газах ДВС?
4. Степень опасности того или иного вещества принято оценивать по его…
5. Какие группы соединений в выпускных газах ДВС в настоящее время нормируются?
6. Какие группы соединений в выпускных газах ДВС в настоящее время нормируются?
7. Что характерно для оксида углерода?

8. Что характерно для оксида углерода?
9. Что характерно для оксидов азота?
10. Что характерно для оксидов азота?
11. Углеводороды НС в основном представлены…
12. Наиболее значительными последствиями выбросов углеводородов на окружающую среду являются…
13. Смог является результатом взаимодействия…
14. Группа ПАУ особо опасна тем, что в ее состав входят
15. Основная масса ДЧ поступает в атмосферу при работе…
16. Основу ДЧ составляют углеродные частицы, образующиеся преимущественно в результате …
17. Размеры дисперсных частиц зависят от
18. Размеры дисперсных частиц зависят от
19. Чем опасны дисперсные частицы?
20. Какой размер имеют дисперсные частицы?
21. По составу материал ДЧ может быть подразделен на фракции…
22. Наиболее токсична…
23. Что входит в состав растворимой органической фракции ДЧ
24. Доля фракции РОФ в общей массе дч может достигать
25. Что характерно для сульфатной фракции ДЧ?
26. Каркас ДЧ образуют…
27. Что характерно для углеродных частиц ДЧ?
28. В настоящее время особое внимание уделяется исследованиям и рассматривается возможность ограничения выбросов
29. В выпускных газах дизеля тяжелого грузового автомобиля наблюдается следующий состав дисперсных частиц:
30. Для двигателей с искровым зажиганием (бензиновых, газовых, работающих на диметилэфире, метил-трет-бутилэфире, метаноле, этаноле и др.) эмиссия ДЧ
31. Двигатели с искровым зажиганием (бензиновые, газовые, работающие на диметилэфире, метил-трет-бутилэфире, метаноле, этаноле и др.)…
32. В качестве основных газовых топлив рассматривают….
33. Основными составляющими нефтяного газа являются…
34. Использование какого топлива позволяет контролировать фракционный состав?
35. Чему равно объемная низшая удельная теплота сгорания природного газа?
36. Численное значение расчетного октанового числа (ОЧ) природного газа (по моторному методу), не менее…
37. Какой газ рассматривается как основная альтернатива жидким моторным топливам нефтяного происхождения?
38. Основными преимуществами природного газа по сравнению с нефтяными топливами являются:
39. Основными преимуществами природного газа по сравнению с нефтяными топливами являются:
40. Основными потребителями природного газа являются:
41. Основными потребителями природного газа являются:
42. Хранение природного газа на борту автомобиля или трактора может осуществляться…

43. Применение сжиженного природного газа несмотря на ряд преимуществ по массогабаритным показателям затруднено главным образом из-за…
44. При работе на КПГ…
45. В отработавших газах бензинового двигателя содержатся…
46. В отработавших газах газового двигателя несгоревшие углеводороды состоят…
47. При работе двигателя на КПГ существенно ниже…
48. Преимущества применения СПГ на автомобилях с двигателями с искровым зажиганием заключаются…
49. Преимущества применения СПГ на автомобилях с двигателями с искровым зажиганием заключаются…
50. Дооборудование штатных бензиновых автомобилей дополнительной системой питания СПГ…
51. Дооборудование штатных бензиновых автомобилей дополнительной системой питания СПГ…
52. Для работы двигателя только на КПГ необходима модернизация двигателей, которая заключается в следующем:
53. Для работы двигателя только на КПГ необходима модернизация двигателей, которая заключается в следующем:
54. Плотность метана при нормальных условиях, кг/м3
55. Плотность водорода при нормальных условиях, кг/м3
56. Плотность бензина при нормальных условиях, кг/м3
57. Какое утверждение является правильным?
58. Низшая удельная теплота сгорания метана, (масса расчетная) , кДж/кг
59. Низшая удельная теплота сгорания бензина, (масса расчетная) , кДж/кг
60. Низшая удельная теплота сгорания водорода, (масса расчетная) , кДж/кг
61. Теоретически необходимое количество воздуха для сгорания метана (кг/кг):
62. Теоретически необходимое количество воздуха для сгорания бензина (кг/кг):
63. Теоретически необходимое количество воздуха для сгорания водорода (кг/кг):
64. Для оценки мощностных показателей двигателя следует рассматривать…
65. На что влияет максимальная температура цикла

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

1. Анализ путей экологического и технико-экономического совершенствования автомобильных двигателей.
2. Пути экологического совершенствования и энергетического обеспечения транспортного комплекса.
3. Проблема энергетического обеспечения транспорта
4. Проблема экологической безопасности на транспорте
5. Экологический стандарт Евро
6. Традиционные пути уменьшения негативного воздействия на окружающую среду автотранспорта
7. Применение экологически чистых топлив
8. Совершенствование рабочего процесса
9. Рециркуляция ОГ
10. Применение системы очистки отработавших газов

11. Биоэнергетика как важнейший фактор в решении проблем экологической и энергетической безопасности на транспорте
12. Современное состояние и перспективы развития производства и потребления биотоплив в сфере транспортной энергетики
13. Общие сведения
14. Биологические виды топлив
15. Биомасса – естественный источник моторных топлив.
16. Динамика мирового производства биотоплив.
17. Биоэнергетика как важнейший элемент экологической парадигмы развития.
18. Прогноз развития транспортной энергетики.
19. Законодательные меры по стимулированию развития производства и использования биологических топлив
20. Нормативная классификация биотоплив по агрегатному состоянию
21. Твердое биотопливо
22. Жидкое биотопливо
23. Газообразное биотопливо
24. Нормативная классификация видов биотоплив по поколениям
25. Биотоплива первого поколения
26. Биотоплива второго поколения
27. Биотоплива третьего поколения
28. Современное состояние и перспективы развития производства и потребления биотоплив в сфере транспортной энергетики
29. Твёрдые биотоплива
30. Жидкие биотоплива
31. Биоэтанол
32. Биометанол
33. Бутиловый спирт
34. Бутанол
35. Диметиловый эфир (ДМЭ)
36. Метиловый эфир
37. Биоуглеводородные топливные композиции
38. Газообразные биотоплива
39. Биогаз
40. Биоводород
41. Проблемы и перспективы развития транспортной биоэнергетики
42. Биоэтанол и биоэтанольное топливо.
43. Мировой опыт производства и применения биоэтанола в качестве компонента топлив.
44. Перспективы производства топливного бноэтанола в России.
45. Перспективы применения топливного бноэтанола в России.
46. Биомасса как перспективный сырьевой ресурс для производства моторного топлива
47. Влияние биоэтанола на основные физико-химические и эксплуатационные свойства бензина.
48. Детонационная стойкость.
49. Испаряемость.
50. Фазовая стабильность.
51. Экологические и экономические характеристики.
52. Совместимость с материалами.

53. Способы и методы переработки биомассы
54. Способы переработки биомассы в топливо.
55. Технологические методы термохимической переработки биомассы.
56. Пиролиз.
57. Газификация.
58. Технологические методы биохимической переработки биомассы.
59. Анаэробное разложение.
60. Метановое брожение.
61. Фотолиз- это

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации успеваемости.
Вопросы для собеседования со студентами.

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

1. Что относится к неорганическим газообразным соединениям в выпускных газах ДВС?
2. Что относится к дисперсным частицам в выпускных газах ДВС?
3. Что относится к органическим соединениям в выпускных газах ДВС?
4. Степень опасности того или иного вещества принято оценивать по его…
5. Какие группы соединений в выпускных газах ДВС в настоящее время нормируются?
6. Какие группы соединений в выпускных газах ДВС в настоящее время нормируются?
7. Что характерно для оксида углерода?
8. Что характерно для оксида углерода?
9. Что характерно для оксидов азота?
10. Что характерно для оксидов азота?
11. Углеводороды НС в основном представлены…
12. Наиболее значительными последствиями выбросов углеводородов на окружающую среду являются…
13. Смог является результатом взаимодействия…
14. Группа ПАУ особо опасна тем, что в ее состав входят
15. Основная масса ДЧ поступает в атмосферу при работе…
16. Основу ДЧ составляют углеродные частицы, образующиеся преимущественно в результате …
17. Размеры дисперсных частиц зависят от
18. Размеры дисперсных частиц зависят от
19. Чем опасны дисперсные частицы?
20. Какой размер имеют дисперсные частицы?
21. По составу материал ДЧ может быть подразделен на фракции…
22. Наиболее токсична…
23. Что входит в состав растворимой органической фракции ДЧ
24. Доля фракции РОФ в общей массе дч может достигать
25. Что характерно для сульфатной фракции ДЧ?
26. Каркас ДЧ образуют…
27. Что характерно для углеродных частиц ДЧ?
28. В настоящее время особое внимание уделяется исследованиям и рассматривается возможность ограничения выбросов

29. В выпускных газах дизеля тяжелого грузового автомобиля наблюдается следующий состав дисперсных частиц:
30. Для двигателей с искровым зажиганием (бензиновых, газовых, работающих на диметилэфире, метил-трет-бутилэфире, метаноле, этаноле и др.) эмиссия ДЧ
31. Двигатели с искровым зажиганием (бензиновые, газовые, работающие на диметилэфире, метил-трет-бутилэфире, метаноле, этаноле и др.)…
32. В качестве основных газовых топлив рассматривают….
33. Основными составляющими нефтяного газа являются…
34. Использование какого топлива позволяет контролировать фракционный состав?
35. Чему равно объемная низшая удельная теплота сгорания природного газа?
36. Численное значение расчетного октанового числа (ОЧ) природного газа (по моторному методу), не менее…
37. Какой газ рассматривается как основная альтернатива жидким моторным топливам нефтяного происхождения?
38. Основными преимуществами природного газа по сравнению с нефтяными топливами являются:
39. Основными преимуществами природного газа по сравнению с нефтяными топливами являются:
40. Основными потребителями природного газа являются:
41. Основными потребителями природного газа являются:
42. Хранение природного газа на борту автомобиля или трактора может осуществляться…
43. Применение сжиженного природного газа несмотря на ряд преимуществ по массогабаритным показателям затруднено главным образом из-за…
44. При работе на КПГ…
45. В отработавших газах бензинового двигателя содержатся…
46. В отработавших газах газового двигателя несгоревшие углеводороды состоят…
47. При работе двигателя на КПГ существенно ниже…
48. Преимущества применения СПГ на автомобилях с двигателями с искровым зажиганием заключаются…
49. Преимущества применения СПГ на автомобилях с двигателями с искровым зажиганием заключаются…
50. Дооборудование штатных бензиновых автомобилей дополнительной системой питания СПГ…
51. Дооборудование штатных бензиновых автомобилей дополнительной системой питания СПГ…
52. Для работы двигателя только на КПГ необходима модернизация двигателей, которая заключается в следующем:
53. Для работы двигателя только на КПГ необходима модернизация двигателей, которая заключается в следующем:
54. Плотность метана при нормальных условиях, кг/м3
55. Плотность водорода при нормальных условиях, кг/м3
56. Плотность бензина при нормальных условиях, кг/м3
57. Какое утверждение является правильным?
58. Низшая удельная теплота сгорания метана, (масса расчетная) , кДж/кг
59. Низшая удельная теплота сгорания бензина, (масса расчетная) , кДж/кг
60. Низшая удельная теплота сгорания водорода, (масса расчетная) , кДж/кг

61. Теоретически необходимое количество воздуха для сгорания метана (кг/кг):
62. Теоретически необходимое количество воздуха для сгорания бензина (кг/кг):
63. Теоретически необходимое количество воздуха для сгорания водорода (кг/кг):
64. Для оценки мощностных показателей двигателя следует рассматривать…
65. На что влияет максимальная температура цикла
66. Анализ путей экологического и технико-экономического совершенствования автомобильных двигателей.
67. Пути экологического совершенствования и энергетического обеспечения транспортного комплекса.
68. Проблема энергетического обеспечения транспорта
69. Проблема экологической безопасности на транспорте
70. Экологический стандарт Евро
71. Традиционные пути уменьшения негативного воздействия на окружающую среду автотранспорта
72. Применение экологически чистых топлив
73. Совершенствование рабочего процесса
74. Рециркуляция ОГ
75. Применение системы очистки отработавших газов
76. Биоэнергетика как важнейший фактор в решении проблем экологической и энергетической безопасности на транспорте
77. Современное состояние и перспективы развития производства и потребления биотоплив в сфере транспортной энергетики
78. Общие сведения
79. Биологические виды топлив
80. Биомасса – естественный источник моторных топлив.
81. Динамика мирового производства биотоплив.
82. Биоэнергетика как важнейший элемент экологической парадигмы развития.
83. Прогноз развития транспортной энергетики.
84. Законодательные меры по стимулированию развития производства и использования биологических топлив
85. Нормативная классификация биотоплив по агрегатному состоянию
86. Твердое биотопливо
87. Жидкое биотопливо
88. Газообразное биотопливо
89. Нормативная классификация видов биотоплив по поколениям
90. Биотоплива первого поколения
91. Биотоплива второго поколения
92. Биотоплива третьего поколения
93. Современное состояние и перспективы развития производства и потребления биотоплив в сфере транспортной энергетики
94. Твёрдые биотоплива
95. Жидкие биотоплива
96. Биоэтанол
97. Биометанол
98. Бутиловый спирт
99. Бутанол

100. Диметиловый эфир (ДМЭ)
101. Метиловый эфир
102. Биоуглеводородные топливные композиции
103. Газообразные биотоплива
104. Биогаз
105. Биоводород
106. Проблемы и перспективы развития транспортной биоэнергетики
107. Биоэтанол и биоэтанольное топливо.
108. Мировой опыт производства и применения биоэтанола в качестве компонента топлив.
109. Перспективы производства топливного бноэтанола в России.
110. Перспективы применения топливного бноэтанола в России.
111. Биомасса как перспективный сырьевой ресурс для производства моторного топлива
112. Влияние биоэтанола на основные физико-химические и эксплуатационные свойства бензина.
113. Детонационная стойкость.
114. Испаряемость.
115. Фазовая стабильность.
116. Экологические и экономические характеристики.
117. Совместимость с материалами.
118. Способы и методы переработки биомассы
119. Способы переработки биомассы в топливо.
120. Технологические методы термохимической переработки биомассы.
121. Пиролиз.
122. Газификация.
123. Технологические методы биохимической переработки биомассы.
124. Анаэробное разложение.
125. Метановое брожение.
126. Фотолиз.
127. Экологические аспекты производства биологических топлив.
128. Получение электроэнергии из древесной биомассы.
129. Использование продуктов прямого сжигания древесной биомассы.
130. Использование продуктов газификации древесной биомассы.
131. Методы очистки и кондиционирования генераторного газа.
132. Экологические аспекты использования древесной биомассы в энергетике.
133. Процесс двухстадийной термической конверсии древесной биомассы в синтез-газ.
134. Термогравиметрический и элементный анализ древесной биомассы.
135. Изучение зависимости удельного выхода синтез-газа от соотношения масс коксового остатка и исходной биомассы.
136. Определение удельного содержания смол и влаги в синтез-газе.
137. Расчёт объёма реактора крекинга модуля термохимической конверсии.
138. Способы и методы переработки биомассы.
139. Агрохимический метод переработки биомассы.
140. Технология производства спиртовых биотоплив.
141. Технология производства топливного биоэтанола.
142. Технология производства топливного биометанола.
143. Технология производства топливного биобутанола.

144. Сырье и технология производства топливных эфиров.
145. Технология производства диметилового эфира.
146. Технология производства метилового эфира.
147. Экологические аспекты производства метилового эфира.
148. Способы и методы переработки биомассы.
149. Технология производства биотоплива из касторового масла.
150. Технология производства биотоплива из масла водорослей.
151. Биотехнология получения водородного топлива.
152. Технология процесса получения водородного топлива из биометанола.
153. Обоснование концепции процесса.
154. Расчётный анализ параметров процесса.
155. Лабораторное исследование параметров процесса.
156. Организация процесса получения водородосодержащего топлива из биометанола в составе системы питания двигателя.
157. Эксплуатационные свойства основных видов биотоплив и проблемы их адаптации к условиям работы ДВС.
158. Получение биоэтанола из топинамбура.
159. Перспективы применения инулинсодержащего сырья в пищевой промышленности.
160. Химический состав клубней топинамбура.
161. Хранение топинамбура.
162. Технологии переработки топинамбура в пищевой промышленности.
163. Получение биоэтанола из топинамбура.
164. Разработка биоэтанольного топлива Е30.
165. Разработка технических требований к качеству биоэтанольного топлива ЕЗО.
166. Анализ и обоснование выбора оптимальных базовых компонентов для биоэтанольного топлива Е3О.
167. Исследование влияния этанола на детонационную стойкость.
168. Исследование влияния этанола на физико-химические показатели топлива.
169. Исследование влияния этанола на давление насыщенных паров и фракционный состав.
170. Исследование влияния этанола на ДНП индивидуальных углеводородов.
171. Исследование влияния высокооктановых и энергонасыщенных компонентов на качественные характеристики биоэтанольного топлива Е30.
172. Исследование влияния побочных продуктов производства биоэтанола и обводнённого биоэтанола на качественные характеристики биоэтанольного топлива Е30.
173. Испытания оптимальных композиций биоэтанольного топлива Е30.
174. Испытания оптимальных композиций биоэтанольного топлива ЕЗО на соответствие техническим требованиям.
175. Моторно-стендовые испытания опытных образцов биоэтанольного топлива
176. Е30.
177. Испытание биоэтанольного топлива ЕЗО на совместимость с резинотехническими изделиями.
178. Оценка экономической эффективности производства и применения биоэтанольного топлива Е30.
179. Анализ рабочего процесса дизеля при работе на рапсовом масле.

180. Исследование физико-химических свойств перспективных альтернативных топлив для ДВС.
181. Исследование особенностей моторных свойств альтернативных топлив из возобновляемых ресурсов.
182. Исследование рабочего процесса дизеля при работе на рапсовом масле
183. Перспективы применения математического моделирования рабочего процесса и топливной аппаратуры дизеля.
184. Перспективы применения метанола в качестве топлива для дизелей.
185. Анализ работ по применению метанола в дизелях и способов его подачи в цилиндр двигателя.
186. Социально-экологические аспекты применения МЭРМ в качестве топлива для дизелей.
187. Анализ работ по применению рапсового масла и МЭРМ в дизелях.
188. Особенности применения метилового эфира рапсового масла в качестве топлива для дизелей.