Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.11.2023 12:40:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан транспортного факультета

/М.Н. Лукьянов/

" 30 " августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биоэнергетика»

Направление подготовки
13.03.03 «Энергетическое машиностроение»
Профиль: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная
Год набора
2022

Москва 2022 г.

1. Цели освоения дисциплины

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.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина входит в раздел факультативных дисциплин, дисциплина 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», «Энергетические машины и установки», «Экологические проблемы наземных энергоустановок».

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

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и их структурных элементов:

Планируемые результаты освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: потенциал использования ресурсов биоэнергетики. теорию биоэнергетических установок, их конструкции. преимущества и недостатки источников энергии из биомассы. Уметь: осуществлять поиск альтернативных энергоустановок, использующих энергию, получаемую из биомассы. осуществлять критический анализ энергоустановок, использующих энергию биоводорода. применять системный подход для решения поставленных задач при использовании в качестве топлива спиртов, водорода, газа, диметилового эфира. Владеть: Навыками осуществления поиска энергоустановок, использующих энергию, получаемую из биомассы. Навыками анализ и синтеза информации при проектировании энергоустановок, использующих энергию водорода. Навыками применения системного подхода для

		решения поставленных задач при модернизации конструкций энергоустановок, использующих в качестве топлива: спирты, водород, газ, диметиловый эфир.
Научно-исследовательский	ПК-3 Способен к проведению исследований в области проектирования энергоустановок	Знать: способы проведения исследований в области проектирования энергоустановок основные задачи в рамках поставленной цели, источники получения информации о биоэнергетике. оптимальные способы решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм Уметь: проводить исследования в области проектирования энергоустановок на биотопливах. осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок на биотопливах. выбирать оптимальные способы решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Владеть: методиками проведения исследований в области проектирования энергоустановок на биотопливах. навыками выбора оптимальных способов решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений навыками поиска, хранения, обработке и анализа информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок на биотопливах.

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами. Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

4. Структура и содержание дисциплины

Очная форма

Дисциплина читается на 1 семестре
Промежуточная аттестация – зачет
Общая трудоемкость дисциплины - 2 зачетные единицы
Общее количество часов по структуре - 72
Количество аудиторных часов – 36
Количество часов лекций – 36
Количество часов лабораторных занятий - 0
Количество часов семинаров и практических занятий - 0
Количество часов самостоятельной работы – 36

4.1. Содержание лекционного курса дисциплины

Модуль 1. Анализ путей экологического и технико-экономического совершенствования автомобильных двигателей.

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.

Модуль 2. Биомасса как перспективный сырьевой ресурс для производства моторного топлива

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.

Лекция 9. 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.

Лекция 10. 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.

Лекция 11. 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.

Лекция 12. 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.

Модуль 3. Эксплуатационные свойства основных видов биотоплив и проблемы их адаптации к условиям работы ДВС.

Лекция 13. 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.

Лекция 14. 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.

Лекция 15. 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.

Лекция 16. 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.

Лекция 17. Анализ рабочего процесса дизеля при работе на рапсовом масле.

§1. Исследование физико-химических свойств перспективных альтернативных топлив для ДВС.
§2. Исследование особенностей моторных свойств альтернативных топлив из возобновляемых ресурсов.
§3. Исследование рабочего процесса дизеля при работе на рапсовом масле

§4. Перспективы применения математического моделирования рабочего процесса и топливной аппаратуры дизеля.

Лекция 18. 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.

4.2. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

4.3. Содержание лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.4. Примерная тематика курсового проекта (курсовой работы)

Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрены.

4.5. Темы для самостоятельной работы студентов

Правовые, экологические и социально-экономические аспекты производства и потребления биологических видов топлива

Законодательные меры по стимулированию развития производства и использования биологических топлив
Нормативная классификация видов биотоплив по агрегатному состоя-нию
Твердое биотопливо
Жидкое биотопливо
Газообразное биотопливо
Нормативная классификация видов биотоплив по поколениям

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

Твёрдые биотоплива
Жидкие биотоплива
Газообразные биотоплива
Проблемы и перспективы развития транспортной биоэнергетики
Заключение по разделу

Общая характеристика способов переработки биомассы в топливо

Технологии производства спиртовых топлив
Технология производства топливного биоэтанола
Технология производства топливного биометанола
Технология производства топливного биобутанола
Технология производства диметилового эфира
Технология производства метилового эфира
Экологические аспекты производства метилового эфира
Технология производства биотоплива из касторового масла
Технология производства биотоплива из масла водорослей
Биотехнология получения водородного топлива

5. Образовательные технологии

Для обучения дисциплине выбраны следующие образовательные технологии.

Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий в форме лекций, и практических работ. Дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся.

Выполнение плана самостоятельной работы, самостоятельное изучение теоретического курса.

Возможность взаимодействия, взаимного обучения и взаимного контроля обучающихся в процессе практических работ; формирование навыков командной работы и формирование лидерских компетенций отдельных обучающихся.

Чтение лекций с иллюстрациями на меловой или маркерной доске и ведение конспекта обучающимися с последующей проверкой конспекта.

Обучение с помощью технических средств обучения. Демонстрация слайдов презентаций и видеороликов посредством мультимедийного оборудования, формирование навыков самостоятельного применения средств измерений.

Освоение теоретического курса по учебникам и нормативно техническим документам

Обучение с помощью информационных и коммуникационных технологий. Освоение теоретического курса по интернет-ресурсам и информационно-справочным системам.

Подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью настоящей рабочей программы и представлен отдельным документом в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Васильев Ю.С., Безруких П.П., Елистратов В.В., Сидоренко Г.И.
Оценки ресурсов возобновляемых источников энергии в России. Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого: [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан.: Лань, 2008 г. — 250 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/50590#authors

2. Германович В., Турилин А. Альтернативные источники энергии. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы. Издательство "Наука и Техника".: [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан.: Лань, 2011 г. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/35934#book_name

б) Дополнительная литература:

1. Елистратов В.В. Использование возобновляемой энергии. Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого: [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан.: Лань, 2010 г. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/50591#authors

2. Янсон Р.А. Ветроустановки: Учеб. пособие по курсам «Ветроэнергетика», «Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников энергии», «Введение в специальность» https://e.lanbook.com/reader/book/58484/#1

3. Рабочий процесс дизелей при применении альтернативных топлив / Кухарёнок Г.М., Петрученко А.Н., Гершань Д.Г. / Издательство "Новое знание" – 2017 г. – 253 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90868 - Загл. с экрана

в) Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее ПО:

Операционная система Windows 7 и выше, Офисные приложения Microsoft Office

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.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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 № Нд-235 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

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

6) Комплекты мебели для учебного процесса.

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

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

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.

Для выполнения практических работ студенту рекомендуется предварительно ознакомиться с теоретическими сведениями, изложенными в учебно-методическом пособии и дополнительных источниках, при выполнении работы следовать рекомендованному порядку выполнения работы и указаниям преподавателя, соблюдать технику безопасности, содержать рабочее место в чистоте и бережно относиться к оборудованию. Ведение конспекта лекций проверяется преподавателем.

При выполнении самостоятельной работы студенту рекомендуется изучить теоретические сведения по темам заданий, следовать рекомендациям, изложенным в учебно-методических пособиях, предоставлять преподавателю промежуточные и окончательные результаты в процессе контактной работы на занятиях.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основную организационную форму обучения, направленную на первичное овладение знаниями, представляет собой лекция. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над курсом. Традиционная лекция имеет несомненные преимущества не только как способ доставки информации, но и как

метод эмоционального воздействия преподавателя на обучающихся, повышающий их познавательную активность. Достигается это за счет педагогического мастерства лектора, его высокой речевой культуры и ораторского искусства. Высокая эффективность деятельности преподавателя во время чтения лекции будет достигнута только тогда, когда он учитывает психологию аудитории, закономерности восприятия, внимания, мышления, эмоциональных процессов учащихся.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **13.03.03 «Энергетическое машиностроение»**

Программу составил:
Доцент, к.т.н. /Д.В. Апелинский/

Программа утверждена на заседании кафедры «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики»

«29» августа 2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой
Доцент, к. т. н. /А.В. Костюков/

Приложение к
рабочей программе

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

Направление подготовки: 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

Профиль: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики
Форма обучения: очная
Год набора 2022

Кафедра: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Биоэнергетика

Состав:
1. Общие положения
2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания
4. Оценочные средства

Составители:
Апелинский Д.В.

Москва 2022 г.

1. Общие положения

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.

2. Перечень компетенций формируемых в процессе освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Научно-исследовательский	ПК-3 Способен к проведению исследований в области проектирования энергоустановок

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины.

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Уровни	Содержание	Проявления
Минимальный	Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практикоориентированных задач
Базовый	Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях
Продвинутый	Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях

Поскольку практически учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции.

Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой

компетенции на основе продемонстрированного обучаемым уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

2-й этап: определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета. Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

Показатели оценивания степени сформированности компетенции и уровня освоения дисциплины. Шкалы оценивания.

Показатели оценивания степени сформированности компетенции			
Показатели оценивания компетенций и шкалы оценки Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи
Показатели оценивания уровня освоения дисциплины			

Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции	При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»	Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».	Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных компетенций

Положительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

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.

Общие сведения по текущему контролю и промежуточной аттестации.

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется трижды за семестр 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.

Критерии прохождения студентами текущего контроля следующие. При текущем контроле успеваемости обучающихся применяется пятибалльная система оценивания в виде отметки в баллах: 5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно», 2 – «неудовлетворительно».

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.

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.

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 Е3О.
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 Е3О на соответствие техническим требованиям.
175. Моторно-стендовые испытания опытных образцов биоэтанольного топлива
176. Е30.
177. Испытание биоэтанольного топлива Е3О 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.

Шкала оценивания ПРЕЗЕНТАЦИИ

Дескрипторы	Минимальный ответ 2	Изложенный, раскрытый ответ 3	Законченный, полный ответ 4	Образцовый, примерный; достойный подражания ответ 5
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы .	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint). Не более2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с привидением примеров и/или

Паспорт компетенций

Биоэнергетика					
ФГОС ВО 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника				
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: потенциал использования ресурсов биоэнергетики. теорию биоэнергетических установок, их конструкции. преимущества и недостатки источников энергии из биомассы. Уметь: осуществлять поиск альтернативных энергоустановок, использующих энергию, получаемую из биомассы. осуществлять критический анализ энергоустановок, использующих энергию биоводорода. применять системный подход для решения поставленных задач при использовании в качестве топлива спиртов, водорода, газа, диметилового эфира. Владеть: Навыками осуществления поиска энергоустановок, использующих энергию, получаемую из биомассы. Навыками анализ и синтеза информации при проектировании энергоустановок, использующих энергию водорода. Навыками применения системного подхода для решения поставленных задач при модернизации	-Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий. -Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к занятиям. -Демонстрация слайдов презентаций и видеороликов посредством мультимедийного оборудования	-Вопросы для собеседования со студентами (КТ1) -Вопросы для собеседования со студентами (КТ2) -Вопросы для промежуточной аттестации	Минимальный: Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями. Базовый: Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности. Продвинутый: Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.

		конструкций энергоустановок, использующих в качестве топлива: спирты, водород, газ, диметиловый эфир.			
Научно-исследовательский	ПК-3 Способен к проведению исследований в области проектирования энергоустановок	Знать: способы проведения исследований в области проектирования энергоустановок основные задачи в рамках поставленной цели, источники получения информации о биоэнергетике. оптимальные способы решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм Уметь: проводить исследования в области проектирования энергоустановок на биотопливах. осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок на биотопливах. выбирать оптимальные способы решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Владеть: методиками проведения исследований в области проектирования энергоустановок на биотопливах. навыками выбора оптимальных способов решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений навыками поиска, хранения, обработке и анализа информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок на биотопливах.	-Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий. -Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к занятиям. -Демонстрация слайдов презентаций и видеороликов посредством мультимедийного оборудования	-Вопросы для собеседования со студентами (КТ1) -Вопросы для собеседования со студентами (КТ2) -Вопросы для промежуточной аттестации	Минимальный: Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями. Базовый: Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности. Продвинутый: Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.