Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.11.2023 11:11:07
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
_____/П. Итурралде/

26 августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Альтернативные и возобновляемые топлива для энергетических машин»

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

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная
Год набора
2021

Москва 2021

1. Цели освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов знания теоретических и практических основ альтернативной энергетики и энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий с учётом современных тенденций их применения в защите окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- Подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению;
- Формирование у студентов представлений об основных источниках альтернативной энергетики, о методах и технологиях, применяемых при использовании возобновляемых ресурсов;
- Ознакомление студентов с особенностями применения альтернативных источников энергии в промышленности, в жилищном строительстве, в городах и агрокомплексах.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина входит в блок Б.1 «Обязательная часть», подраздел Б.1.1.30.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Безопасность жизнедеятельности», «Альтернативные энергоустановки для децентрализованной энергетики».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при изучении таких дисциплин как: «Экологические проблемы современных энергоустановок», «Теория горения и камеры сгорания энергетических машин и установок».

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при прохождении преддипломной практики 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

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способностью к самоорганизации и самообразованию	**Знать:** - потенциал использования ресурсов АиВЭ; - теорию ветроэнергетических установок, их конструкции; - преимущества и недостатки альтернативны х источников энергии; - основные правила самоорганизации и самообразования, источники получения информации об - альтернативной возобновляемой энергии, биоэнергии, гидроэнергии малых рек, океанической термической энергии. - основные правила самоорганизации и самообразования, источники получения информации об альтернативной возобновляемой энергии, биоэнергии, гидроэнергии малых рек, океаниче-

		ской термической энергии. **Уметь:** - проектировать энергоустановки, использующие энергию, получаемую из биомассы; - проектировать энергоустановки, использующие энергию водорода; - модернизировать конструкцию энергоустановки при использовании в качестве топлива спиртов, водорода, газа, диметилового эфира; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок с альтернативными и возобновляемыми источниками энергии. **Владеть:** - навыками расчёта рабочего цикла на различных топливах; - навыками проектирования энергоустановок, использующих энергию, получаемую из биомассы; - навыками проектирования энергоустановок, использующих энергию водорода. - навыками модернизации конструкции энергоустановок, использующих в качестве топлива: спирты, водород, газ, диметиловый эфир; - навыками поиска, хранения, обработке и анализа информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок с альтернативными и возобновляемыми источниками энергии.

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

Дисциплина читается на 4 семестре
Промежуточная аттестация – экзамен
Количество недель в семестре – 18
Общая трудоемкость дисциплины – 8 зачетных единиц
Общее количество часов по структуре – 288
Количество аудиторных часов – 26
Количество часов самостоятельной работы – 262
Количество часов лекций – 16
Количество часов лабораторных занятий – 10
Количество часов семинаров и практических занятий – 0

4.1. Содержание лекционного курса дисциплины

Введение:

Раздел 1. Анализ путей энергетического обеспечения и экологического совершенствования транспортного комплекса.

Проблема энергетического обеспечения транспорта; Проблема экологической безопасности на транспорте, Экологический стандарт ЕВРО; Традиционные пути снижения негативного воздействия на окружающую среду автотранспорта; Биоэнергетика как важнейший фактор в решении проблем экологической и энергетической безопасности на транспорте; Обзор альтернативных топлив; Газовое топливо (сжитый и сжиженный газы); Водород и водосодержащие топливо; Метанольное топливо; Диметиловый эфир.

Раздел 2. 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 состоянию; Твердое биотопливо; Жидкое биотопливо; Газообразное биотопливо; Нормативная классификация видов биотоплив по поколениям; Биотопливо первого поколения; Биотопливо второго поколения; Биотопливо третьего поколения.

Раздел 3. 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.

Раздел 4. Общая характеристика способов переработки биомассы в топливо.

Способы переработки биомассы в топливо; Технологические методы термохимической переработки биомассы; Пиролиз; Газификация; Технологические методы биохимической переработки биомассы; Анаэробное разложение; Спиртовая ферментация; Фотолиз; Экологические аспекты производства биологических топлив; Агрохимические методы переработки биомассы в топливо; Технологии производства спиртовых топлив; Технология производства топливного биоэтанола; Технология производства топливного биометанола; Технология производства топливного биобутанола; Сырьё и технология производства топливных эфиров; 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; Технология процесса переработки биометанола в водородный газ; Обоснование концепции процесса; Расчётный анализ параметров процесса

Лабораторное исследование параметров процесса; Организация процесса получения водородосодержащего топлива из биометанола в составе системы питания двигателя;

Раздел 5. Эксплуатационные свойства основных видов биотоплива и проблемы их адаптации к условиям работы ДВС

Анализ исследований по изучению влияния свойств биологических топлив на показатели работы двигателей; Влияния свойств моторных топлив на основе простейших спиртов на показатели работы двигателей; Влияния свойств моторных топлив на основе растительных масел на показатели работы двигателей; Меры по совершенствованию химмотологических характеристик биологических топлив; Проблемы совместимости основных видов биологических топлив с конструкционными материалами ДВС и их систем; Меры по обеспечению необходимой технологической и функциональной адаптации свойств биотоплив к условиям работы транспортных ДВС;

Раздел 6. Предварительная оценка экономической и экологической целесообразности применения биотоплив на транспорте.

Анализ топливно-ресурсной проблемы; Анализ экологической проблемы; Технико-экономическая целесообразность развития биоэнергетики в сельскохозяйственно производстве России; Опытная апробация технико-экономической целесообразность использования биологических топлив.

Раздел 7. Методологические принципы оценки эффективности мер по эколого-экономическому совершенствованию ДВС в полном жизненном цикле

Воздействие на рабочий процесс; Нейтрализация отработавших газов

Применение альтернативных (биологических) топлив.

Раздел 8. Направления развития биоэнергетики на транспорте

Направления развития моторных топлив из твердой биомассы; Направления развития моторных топлив на основе масличных культур; Направления развития эффективных биологических топлив с использованием активирующих средств – оксигенатов; Направления развития спиртовых топлив для транспорта; Применение и направления развития моторных топлив на основе биометанола; Применение и направления развития моторных топлив на основе биоэтанола; Перспективы развития моторных топлив на основе бутилового спирта; Разработка и перспективы развития моторных топлив на основе диметилового эфира; Разработка и перспективы развития моторных топлив на основе метилового эфира; Направления и перспективы развития моторных топлив на основе биогаза; Перспективы развития моторных топлив на основе биологического и синтезированного водорода; Водород как моторное топливо; Использование водородного топлива, синтезированного из биометанола.

4.2. Содержание практических занятий

Практические работы не предусмотрены.

4.3. Содержание лабораторных работ

Обзор альтернативных топлив
Нормативная классификация видов биотоплив по агрегатному состоянию
Технологии производства спиртовых топлив
Воздействие на рабочий процесс

4.4. Примерная тематика курсового проекта (курсовой работы)

Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрены.

4.5. Темы для самостоятельной работы студентов

Проблема энергетического обеспечения транспорта.
Проблема экологической безопасности на транспорте.
Экологический стандарт ЕВРО.
Традиционные пути снижения негативного воздействия на окружающую среду автотранспорта.
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.
Общая характеристика способов переработки биомассы в топливо.
Перспективы развития моторных топлив на основе бутилового спирта.
Разработка и перспективы развития моторных топлив на основе диметилового эфира.
Разработка и перспективы развития моторных топлив на основе метилового эфира.
Направления и перспективы развития моторных топлив на основе биогаза.

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 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.

Организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Альтернативные топлива для энергетических установок» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 35% от объема 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 2.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1.Ерохов В.И. Газобаллонные автомобили (конструкция, расчет, диагностика). - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/63248#authors

2.Громенко В.М. Спирт как моторное топливо 70 страниц.

Гретц А.Н. Химия нефти и искусственного жидкого топлива 530 страниц

б) Дополнительная литература:

1.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.

2.Радченко Р.В., Мокрушин А.С., Тюльпа В.В. Водород в энергетике: учеб. пособие. Уральский федеральный университет.: [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан.: Лань, 2014г.—229с.—Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98997#authors

3.Ассад М. С., Пенязьков О. Г. Продукты сгорания жидких и газообразных топлив: образование, расчет, эксперимент Белорусская наука 2010 г. 305 страниц

в) Программное обеспечение и интернет - ресурсы:

Операционная система, Windows 7(или ниже) - Microsoft Open License

Офисные приложения, Microsoft Office 2013(или ниже) - Microsoft Open License

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:

1. 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.

2. Электронный каталог БИЦ МГУП.

http://mgup.ru/library/

Электронный каталог позволяет производить поиск по базе данных библиотеки МГУП.

3. **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.

4. **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.

5. **«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.

6. **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.

7. **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.

8. **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.

9. 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 «Конструкция ДВС»
107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13
2) Учебная лаборатория № Нд-223 «Топлива, смазочные материалы и технические жидкости»
107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13
3) Комплекты мебели для учебного процесса. Меловая доска. Стенды.
Мультимедийное оборудование: Экран для проектора, переносной ноутбук, переносной проектор.
4) Комплекты мебели для учебного процесса. Аппарат для разгонки нефтепродуктов. Колба Энглера. Аппарат для определения температуры вспышки в закрытом тигле. Термостат (для определения вязкости нефтепродуктов). Термостат жидкостный для определения давления насыщенных паров.

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.

Одной из основных организационных форм учебной деятельности являются семинарские занятия, которые формируют исследовательский подход к изучению учебного и научного материала.

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»

«25» августа 2021 г., протокол № _1_

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

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: заочная
Год набора: 2021

Кафедра: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Альтернативные и возобновляемые топлива для энергетических машин

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 2021

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:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

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»	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	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	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

должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции	все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»	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».	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 с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

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. Заканчивается зачётом.

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

1. Анализ путей энергетического обеспечения и экологического совершенствования транспортного комплекса.
2. Проблема энергетического обеспечения транспорта.
3. Проблема экологической безопасности на транспорте.
4. Экологический стандарт ЕВРО.
5. Традиционные пути снижения негативного воздействия на окружающую среду автотранспорта.
6. Биоэнергетика как важнейший фактор в решении проблем экологической и энергетической безопасности на транспорте.
7. Обзор альтернативных топлив.
8. Газовое топливо (сжитый и сжиженный газы).
9. Водород и водосодержащие топливо.
10. Метанольное топливо.
11. Диметиловый эфир.
12. Правовые, экологические и социально-экономические аспекты производства и потребления биологических видов топлива.
13. Законодательные меры по стимулированию развития производства и использования биологических топлив.
14. Нормативная классификация видов биотоплив по агрегатному состоянию.
15. Твердое биотопливо.
16. Жидкое биотопливо.
17. Газообразное биотопливо.
18. Нормативная классификация видов биотоплив по поколениям.
19. Биотопливо первого поколения.
20. Биотопливо второго поколения.
21. Биотопливо третьего поколения.
22. Современное состояние и перспективы развития производства и потребления биотоплив в сфере транспортной энергетики.
23. Твёрдые биотоплива.
24. Жидкие биотоплива.
25. Газообразные биотоплива.
26. Проблемы и перспективы развития транспортной биоэнергетики.
27. Общая характеристика способов переработки биомассы в топливо.
28. Способы переработки биомассы в топливо.
29. Технологические методы термохимической переработки биомассы.
30. Пиролиз.
31. Газификация.
32. Технологические методы биохимической переработки биомассы.
33. Анаэробное разложение.
34. Спиртовая ферментация.
35. Фотолиз.
36. Экологические аспекты производства биологических топлив.
37. Агрохимические методы переработки биомассы в топливо.
38. Методологические принципы оценки эффективности мер по эколого-экономическому совершенствованию ДВС в полном жизненном цикле.

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке 2 (ОПК-1). Вопросы для собеседования со студентами (КТ2)

1. Воздействие на рабочий процесс.
2. Нейтрализация отработавших газов.
3. Применение альтернативных (биологических) топлив.
4. Направления развития биоэнергетики на транспорте.
5. Направления развития моторных топлив из твердой биомассы.
6. Направления развития моторных топлив на основе масличных культур.
7. Направления развития эффективных биологических топлив с использованием активирующих средств – оксигенатов.
8. Направления развития спиртовых топлив для транспорта.
9. Технологии производства спиртовых топлив.
10. Технология производства топливного биоэтанола.
11. Технология производства топливного биометанола.
12. Технология производства топливного биобутанола.
13. Сырьё и технология производства топливных эфиров.
14. Технология производства диметилового эфира.
15. Технология производства метилового эфира.
16. Экологические аспекты производства метилового эфира.
17. Технология производства биотоплива из касторового масла.
18. Технология производства биотоплива из масла водорослей.
19. Биотехнология получения водородного топлива.
20. Технология процесса переработки биометанола в водородный газ.
21. Обоснование концепции процесса.
22. Расчётный анализ параметров процесса.
23. Лабораторное исследование параметров процесса.
24. Организация процесса получения водородосодержащего топлива из биометанола в составе системы питания двигателя.
25. Эксплуатационные свойства основных видов биотоплива и проблемы их адаптации к условиям работы ДВС.
26. Анализ исследований по изучению влияния свойств биологических топлив на показатели работы двигателей.
27. Влияния свойств моторных топлив на основе простейших спиртов на показатели работы двигателей.
28. Влияния свойств моторных топлив на основе растительных масел на показатели работы двигателей.
29. Меры по совершенствованию химмотологических характеристик биологических топлив.
30. Проблемы совместимости основных видов биологических топлив с конструкционными материалами ДВС и их систем.
31. Меры по обеспечению необходимой технологической и функциональной адаптации свойств биотоплив к условиям работы транспортных ДВС.
32. Предварительная оценка экономической и экологической целесообразности применения биотоплив на транспорте.
33. Анализ топливно-ресурсной проблемы.
34. Анализ экологической проблемы.

35. Технико-экономическая целесообразность развития биоэнергетики в сельскохозяйственно производстве России.
36. Опытная апробация технико-экономической целесообразность использования биологических топлив.
37. Применение и направления развития моторных топлив на основе биометанола.
38. Применение и направления развития моторных топлив на основе биоэтанола.
39. Перспективы развития моторных топлив на основе бутилового спирта.
40. Разработка и перспективы развития моторных топлив на основе диметилового эфира.
41. Разработка и перспективы развития моторных топлив на основе метилового эфира.
42. Направления и перспективы развития моторных топлив на основе биогаза.
43. Перспективы развития моторных топлив на основе биологического и синтезированного водорода.
44. Водород как моторное топливо.
45. Использование водородного топлива, синтезированного из биометанола.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации студентов (оценка знаний, умений, навыков-компетенций: ОПК-1)

1. Анализ путей энергетического обеспечения и экологического совершенствования транспортного комплекса.
2. Проблема энергетического обеспечения транспорта.
3. Проблема экологической безопасности на транспорте.
4. Экологический стандарт ЕВРО.
5. Традиционные пути снижения негативного воздействия на окружающую среду автотранспорта.
6. Биоэнергетика как важнейший фактор в решении проблем экологической и энергетической безопасности на транспорте.
7. Обзор альтернативных топлив.
8. Газовое топливо (сжитый и сжиженный газы).
9. Водород и водосодержащие топливо.
10. Метанольное топливо.
11. Диметиловый эфир.
12. Правовые, экологические и социально-экономические аспекты производства и потребления биологических видов топлива.
13. Законодательные меры по стимулированию развития производства и использования биологических топлив.
14. Нормативная классификация видов биотоплив по агрегатному состоянию.
15. Твердое биотопливо.
16. Жидкое биотопливо.
17. Газообразное биотопливо.
18. Нормативная классификация видов биотоплив по поколениям.
19. Воздействие на рабочий процесс.
20. Нейтрализация отработавших газов.
21. Применение альтернативных (биологических) топлив.
22. Направления развития биоэнергетики на транспорте.
23. Направления развития моторных топлив из твердой биомассы.
24. Направления развития моторных топлив на основе масличных культур.
25. Направления развития эффективных биологических топлив с использованием активирующих средств – оксигенатов.

26. Направления развития спиртовых топлив для транспорта.
27. Технологии производства спиртовых топлив.
28. Технология производства топливного биоэтанола.
29. Технология производства топливного биометанола.
30. Технология производства топливного биобутанола.
31. Сырьё и технология производства топливных эфиров.
32. Технология производства диметилового эфира.
33. Технология производства метилового эфира.
34. Экологические аспекты производства метилового эфира.
35. Технология производства биотоплива из касторового масла.
36. Технология производства биотоплива из масла водорослей.
37. Биотехнология получения водородного топлива.
38. Технология процесса переработки биометанола в водородный газ.
39. Обоснование концепции процесса.
40. Расчётный анализ параметров процесса.
41. Лабораторное исследование параметров процесса.
42. Биотопливо первого поколения.
43. Биотопливо второго поколения.
44. Биотопливо третьего поколения.
45. Современное состояние и перспективы развития производства и потребления биотоплив в сфере транспортной энергетики.
46. Твёрдые биотоплива.
47. Жидкие биотоплива.
48. Газообразные биотоплива.
49. Проблемы и перспективы развития транспортной биоэнергетики.
50. Общая характеристика способов переработки биомассы в топливо.
51. Способы переработки биомассы в топливо.
52. Технологические методы термохимической переработки биомассы.
53. Пиролиз.
54. Газификация.
55. Технологические методы биохимической переработки биомассы.
56. Анаэробное разложение.
57. Спиртовая ферментация.
58. Фотолиз.
59. Экологические аспекты производства биологических топлив.
60. Агрохимические методы переработки биомассы в топливо.
61. Методологические принципы оценки эффективности мер по эколого-экономическому совершенствованию ДВС в полном жизненном цикле.
62. Организация процесса получения водородосодержащего топлива из биометанола в составе системы питания двигателя.
63. Эксплуатационные свойства основных видов биотоплива и проблемы их адаптации к условиям работы ДВС.
64. Анализ исследований по изучению влияния свойств биологических топлив на показатели работы двигателей.
65. Влияния свойств моторных топлив на основе простейших спиртов на показатели работы двигателей.

66. Влияния свойств моторных топлив на основе растительных масел на показатели работы двигателей.
67. Меры по совершенствованию химмотологических характеристик биологических топлив.
68. Проблемы совместимости основных видов биологических топлив с конструкционными материалами ДВС и их систем.
69. Меры по обеспечению необходимой технологической и функциональной адаптации свойств биотоплив к условиям работы транспортных ДВС.
70. Предварительная оценка экономической и экологической целесообразности применения биотоплив на транспорте.
71. Анализ топливно-ресурсной проблемы.
72. Анализ экологической проблемы.
73. Технико-экономическая целесообразность развития биоэнергетики в сельскохозяйственно производстве России.
74. Опытная апробация технико-экономической целесообразность использования биологических топлив.
75. Применение и направления развития моторных топлив на основе биометанола.
76. Применение и направления развития моторных топлив на основе биоэтанола.
77. Перспективы развития моторных топлив на основе бутилового спирта.
78. Разработка и перспективы развития моторных топлив на основе диметилового эфира.
79. Разработка и перспективы развития моторных топлив на основе метилового эфира.
80. Направления и перспективы развития моторных топлив на основе биогаза.
81. Перспективы развития моторных топлив на основе биологического и синтезированного водорода.

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

Альтернативные топлива для энергетических установок					
ФГОС ВО 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	Способностью к самоорганизации и самообразованию	**Знать:** - потенциал использования ресурсов АиВЭ; - теорию ветроэнергетических установок, их конструкции; - преимущества и недостатки альтернативны х источников энергии; - основные правила самоорганизации и самообразования, источники получения информации об - альтернативной возобновляемой энергии, биоэнергии, гидроэнергии малых рек, океанической термической энергии. - основные правила самоорганизации и самообразования, источники получения информации об альтернативной возобновляемой энергии, биоэнергии, гидроэнергии малых рек, океанической термической энергии. **Уметь:** - проектировать энергоустановки, использующие энергию, получаемую из биомассы; - проектировать энергоустановки, использующие энергию водорода; - модернизировать конструкцию энергоустановки при использовании в качестве топлива спиртов, водорода, газа, диметилового эфира; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок с альтернативными и возобновляемыми источниками энергии. **Владеть:** - навыками расчёта рабочего цикла на различных топливах; - навыками проектирования энергоустановок, использующих энергию, получаемую из биомассы; - навыками проектирования энергоустановок, использующих энергию водорода.	Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий в форме лекций, лабораторных работ. Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным работам 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.