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

«История развития двигателей и энергетических агрегатов»

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 «История развития двигателей и энергетических агрегатов» является:

- формирование систематизированного знания об основных этапах и особенностях развития ДВС, с акцентом на изучение истории развития в России.

Задачи дисциплины:

- изучить ключевые этапы развития тепловых двигателей;
- выработать навыки получения, анализа и обобщения исторической информации;
- сформировать у студентов комплексное представление о двигателе внутреннего сгорания, о его месте в научно-техническом прогрессе.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина входит в раздел элективных дисциплин, подраздел Б1.2.ЭД.1.2

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: Конструкции КШМ ранее используемых ДВС. Конструкции МГР ранее используемых ДВС. Конструкции систем охлаждения, смазки, питания, впуска, выпуска ранее используемых двигателей. преимущества и недостатки разных конструкций тепловых двигателей. Уметь: осуществлять поиск преимуществ и недостатков конструкций и принципов работы деталей и механизмов ранее используемых двигателей. осуществлять критический анализ конструкций и принципов работы деталей и механизмов ранее используемых двигателей. применять системный подход для решения поставленных задач при анализе устаревших конструкций энергоустановок. Владеть: Навыками осуществления поиска энергоустановок

		используемых ранее. Навыками анализ и синтеза информации при проектировании энергоустановок, использующих принцип прежних конструкций. Навыками применения системного подхода для решения поставленных задач при построении свёрнутых индикаторных диаграмм двигателей, работающих по разным теоретическим циклам.
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. оптимальные способы решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм Уметь: проводить исследования разных конструкций деталей и механизмов. осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных. выбирать оптимальные способы решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Владеть: методиками проведения исследований в области проектирования энергоустановок. навыками выбора оптимальных способов решения поставленных задач, исходя из анализа конструкций разных энергоустановок. навыками поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения 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. 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 - 3 зачетные единицы
Общее количество часов по структуре - 108
Количество аудиторных часов – 54
Количество часов лекций – 54
Количество часов лабораторных занятий - 0
Количество часов семинаров и практических занятий - 0
Количество часов самостоятельной работы – 54

4.1. Содержание лекционного курса дисциплины

Модуль 1. История создания тепловых двигателей.
Лекция 1. Предыстория создания двигателя.
§1. Обращение к истории.
§2. Предыстория создания двигателя.
§3. Паровые машины.

Лекция 2. Паровые машины на службе человеку.
§1. Иван Иванович Ползунов.
§2. Джеймс Уатт.
§3. Джордж Стефенсон.
§4. Отец и сын Черепановы.
§5. Паровая машина в водном транспорте.

Лекция 3. История двигателя в лицах.
§1. Паровые турбины.
§2. Карл Густав Патрик де Лаваль.
§3. Чарльз Кертис.
§4. Чарлз Алджернон Парсонс.
§5. Генрих Целли.
§6. Герон Александрийский.
§7. Джон Барбер.
§8. Роберт Стрит.
§9. Филипп ле Бонне.
§10. Исаак де Ривац.
§11. Вельман Райт.
§12. Вильям Барнет.
§13. Дрейк.
§14. Этьен Ленуар.

Лекция 4. Основоположники современного ДВС.
§1. Двигатель Отто.
§2. Четырехтактный двигатель Отто.
§3. Золотник и клапан.
§4. Двухтактный газовый двигатель Карла Фридриха Бенца.
§5. Двигатель Зенлейна.
§6. Четырехтактный восьмицилиндровый двигатель Огнеслава Костовича.
§7. Двухцилиндровый двигатель Даймлера и первый экипаж.
§8. Четырехтактный двигатель Шпиля с впрыскиванием топлива.
§9. Двигатель Хэргривса.
§10. Двигатель Дизеля.

Лекция 5. История создания тепловых двигателей разных конфигураций и их первые шаги.
§1. Подходы к созданию роторно-поршневого двигателя.
§2. Подходы к созданию газотурбинного двигателя.
§3. Подходы к созданию тепловоздушного двигателя.

§4. Первые шаги двигателя внутреннего сгорания.

Лекция 6. Эволюция элементов и систем ДВС в XX веке.
§1. Элементы теории ДВС.
§2. Компоновка и конструкция корпусных деталей.
§3. Эволюция авиационных двигателей.
§4. Эволюция конструкций опор коренных подшипников.

Модуль 2. Эволюция тепловых двигателей.
Лекция 7. Эволюция элементов и систем ДВС в XX веке (продолжение).
§1. Коленчатый вал.
§2. Подшипники скольжения.
§3. Уплотнение газового стыка.
§4. Гильзы цилиндров.
§5. Механизм газораспределения.

Лекция 8. Эволюция системы питания ДВС.
§1. Форсунка дизеля с пневматическим распыливанием топлива.
§2. Прямое впрыскивание дизельного топлива через форсунку под давлением.
§3. Создание топливного насоса, в котором дозирование осуществлялось с помощью винтовой поверхности плунжера.
§4. Появление насос-форсунок.
§5. Появление ТНВД распределительного типа.
§6. Камеры сгорания.
§7. Форсунка фирмы Каминс
§8. Эволюция карбюратора
§9. Форкамерно-факельное воспламенение.
§10. Системы впрыскивания бензина

Лекция 9. Эволюция роторно-поршневого и газотурбинного двигателей.
§1. Особенности конструкции РПД.
§2. Смазка и охлаждение РПД.
§3. Недостатки, присущие двигателю Ванкеля.
§4. Особенности конструкции газотурбинного двигателя.
§5. Особенности авиационных ГТД.
§6. ГТД для наземного транспорта.
§7. Комбинированные агрегаты с ГТД.

Лекция 10. Повышение эффективности двигателя и перспективы его развития.
§1. Топливо для ДВС.
§2. Эволюция путей повышения качества смесеобразования.
§3. Наддув как способ повышения эффективности ДВС.
§4. Регулируемые фазы газораспределения.
§5. Отключение цилиндров для повышения эксплуатационной экономичности двигателей.
§6. Двигатель с наклонной шайбой.
§7. Адиабатизация двигателей.

Лекция 11. Использование энергии отработавших газов и альтернативных топлив.
§1. Выбор машины расширения.
§2. Схема паросилового агрегата фирмы Сааб.
§3. Двигатель Стирлинга фирмы Форд.
§4. Схема комбинированного силового агрегата.
§5. Схемы комбинированных силовых агрегатов с аккумуляторами энергии.
§6. Схема комбинированного силового агрегата с поршневым генератором газа.

§7. Топливные элементы как альтернативные энергетические агрегаты.
§8. Альтернативные топлива.

Лекция 12. Интересные биографические факты замечательных людей, посвятивших свою жизнь созданию ДВС.
§1. Братья Ньепсы.
§2. Николаус Август Отто.
§3. Готлиб Даймлер и Вильгельм Майбах.
§4. Карл Фридрих Бенц.
§5. Рудольф Дизель.

Модуль 3. Российское двигателестроение.
Лекция 13. Интересные биографические факты замечательных людей, посвятивших свою жизнь созданию ДВС.
§1. Борис Григорьевич Луцкий.
§2. Густав Васильевич Тринклер.
§3. Раймонд Александрович Корейво.

Лекция 14. Первый российский двигатель и автомобиль.
§1. Огнеслав (Игнатий) Степанович Костович.
§2. Автомобиль Фрезе и Яковлева.

Лекция 15. Российское двигателестроение в период первой и второй мировых войн.
§1. Первые отечественные двигатели.
§2. Легендарный двигатель М-6.
§3. Линейка двигателей воздушного охлаждения М-21.
§4. Линейка двигателей семейства МТ-6.
§5. Потомок М-6 –легкая рядная четверка воздушного охлаждения МТ-20.

Лекция 16. Советское авиационное двигателестроение.
§1. Период становления отечественного двигателестроения.
§2. Основные направления отечественного моторостроения.
§3. Становление газотурбинных двигателей.
§4. Турбореактивные двигатели с центробежными компрессорами.
§5. ГТД с форсажной камерой.
§6. Турбовинтовые двигатели (ТВД)
§7. Силовые установки вертикальной и горизонтальной тяги.

Лекция 17. Отечественное двигателестроение.
§1. Тракторное двигателестроение.
§2. Авиационное двигателестроение.
§3. Судовое двигателестроение.
§4. Автомобильное двигателестроение.
§5. Ракетное двигателестроение.
§6. Производство двигателей для локомотивов.

Лекция 18. Перспективы развития ДВС.
§1. Применение метилового эфира рапсового масла.
§2. Применение спиртов.
§3. Применение диметилэфира.
§4. Применение природного газа.
§5. Применение водорода.
§6. Гибридные силовые установки.
§7. Силовые установки на топливных элементах.

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

Авиационное двигателестроение
Судовое двигателестроение
Танковое двигателестроение
Автомобильное двигателестроение
Авиационное двигателестроение
Судовое двигателестроение
Ракетное двигателестроение
Газотурбинный ДВС
Роторный ДВС
Классификация ДВС
Преимущества и недостатки ДВС
Бензиновый двигатель
Роторно-поршневой
Газовые двигатели
Поршневой ДВС с воспламенением от сжатия
Газодизельный двигатель
Комбинированный двигатель внутреннего сгорания
Характеристики ДВС
Двигателестроение России
Лёгкая САУ АТ-1.

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. Чайнов Н.Д., Иващенко Н.А., Краснокутский А.Н., Мягков Л.Л.Конструирование двигателей внутреннего сгорания: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Двигатели внутреннего сгорания" направления подготовки "Энергомашиностроение".- Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/65697#authors
2. Шарипов В.М., Апелинский Д.В., Арустамов Л.Х., Безруков Б.Б.Тракторы. Конструкция: учебник для студентов вузов. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5804#authors

б) Дополнительная литература:

1. Прокопенко Н.И. Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/611/#1
2. Хорош А. И., Хорош И. А. Дизельные двигатели транспортных и технологических машин. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4231#authors

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:
Профессор, к.т.н. /В.П. Белов/

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

История развития двигателей и энергетических агрегатов

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:
Белов В.П.

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. 1. Модуль . История создания тепловых двигателей.
2. . Предыстория создания двигателя.
3. Обращение к истории.
4. Предыстория создания двигателя.
5. Паровые машины. . Паровые машины на службе человеку.
6. Иван Иванович Ползунов.
7. Джеймс Уатт.
8. Джордж Стефенсон.
9. Отец и сын Черепановы.
10. Паровая машина в водном транспорте. . История двигателя в лицах.
11. Паровые турбины.
12. Карл Густав Патрик де Лаваль.
13. Чарльз Кертис.
14. Чарлз Алджернон Парсонс.
15. Генрих Целли.
16. Герон Александрийский.
17. Джон Барбер.
18. Роберт Стрит.
19. Филипп ле Бонне.
20. Исаак де Ривац.
21. Вельман Райт.
22. Вильям Барнет.
23. Дрейк.
24. Этьен Ленуар. . Основоположники современного ДВС.
25. Двигатель Отто.
26. Четырехтактный двигатель Отто.
27. Золотник и клапан.
28. Двухтактный газовый двигатель Карла Фридриха Бенца.
29. Двигатель Зенлейна.
30. Четырехтактный восьмицилиндровый двигатель Огнеслава Костовича.
31. Двухцилиндровый двигатель Даймлера и первый экипаж.
32. Четырехтактный двигатель Шпиля с впрыскиванием топлива.
33. Двигатель Хэргривса.
34. Двигатель Дизеля.
35. История создания тепловых двигателей разных конфигураций и их первые шаги.
36. Подходы к созданию роторно-поршневого двигателя.
37. Подходы к созданию газотурбинного двигателя.

38. Подходы к созданию тепловоздушного двигателя.
39. Первые шаги двигателя внутреннего сгорания.
40. . Эволюция элементов и систем ДВС в XX веке.
41. Элементы теории ДВС.
42. Компоновка и конструкция корпусных деталей.
43. Эволюция авиационных двигателей.
44. Эволюция конструкций опор коренных подшипников.Модуль . Эволюция тепловых двигателей.
45. . Эволюция элементов и систем ДВС в XX веке (продолжение).

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

1. 1. Коленчатый вал.
2. Подшипники скольжения.
3. Уплотнение газового стыка.
4. Гильзы цилиндров.
5. Механизм газораспределения. . Эволюция системы питания ДВС.
6. Форсунка дизеля с пневматическим распыливанием топлива.
7. Прямое впрыскивание дизельного топлива через форсунку под давлением.
8. Создание топливного насоса, в котором дозирование осуществлялось с помощью винтовой поверхности плунжера.
9. Появление насос-форсунок.
10. Появление ТНВД распределительного типа.
11. Камеры сгорания.
12. Форсунка фирмы Каминс
13. Эволюция карбюратора
14. Форкамерно-факельное воспламенение.
15. Системы впрыскивания бензина . Эволюция роторно-поршневого и газотурбинного двигателей.
16. Особенности конструкции РПД.
17. Смазка и охлаждение РПД.
18. Недостатки, присущие двигателю Ванкеля.
19. Особенности конструкции газотурбинного двигателя.
20. Особенности авиационных ГТД.
21. ГТД для наземного транспорта.
22. Комбинированные агрегаты с ГТД. . Повышение эффективности двигателя и перспективы его развития.
23. Топливо для ДВС.
24. Эволюция путей повышения качества смесеобразования.
25. Наддув как способ повышения эффективности ДВС.
26. Регулируемые фазы газораспределения.
27. Отключение цилиндров для повышения эксплуатационной экономичности двигателей.
28. Двигатель с наклонной шайбой.
29. Адиабатизация двигателей. . Использование энергии отработавших газов и альтернативных топлив.
30. Выбор машины расширения.
31. Схема паросилового агрегата фирмы Сааб.
32. Двигатель Стирлинга фирмы Форд.
33. Схема комбинированного силового агрегата.
34. Схемы комбинированных силовых агрегатов с аккумуляторами энергии.
35. Схема комбинированного силового агрегата с поршневым генератором газа.
36. Топливные элементы как альтернативные энергетические агрегаты.
37. Альтернативные топлива. . Интересные биографические факты замечательных людей, посвятивших свою жизнь созданию ДВС.
38. Братья Ньепсы.
39. Николаус Август Отто.

40. Готлиб Даймлер и Вильгельм Майбах.
41. Карл Фридрих Бенц.
42. Рудольф Дизель.Модуль . Российское двигателестроение.
43. . Интересные биографические факты замечательных людей, посвятивших свою жизнь созданию ДВС.
44. Борис Григорьевич Луцкий.
45. Густав Васильевич Тринклер.

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

1. Модуль . История создания тепловых двигателей.
2. . Предыстория создания двигателя.
3. Обращение к истории.
4. Предыстория создания двигателя.
5. Паровые машины. . Паровые машины на службе человеку.
6. Иван Иванович Ползунов.
7. Джеймс Уатт.
8. Джордж Стефенсон.
9. Отец и сын Черепановы.
10. Паровая машина в водном транспорте. . История двигателя в лицах.
11. Паровые турбины.
12. Карл Густав Патрик де Лаваль.
13. Чарльз Кертис.
14. Чарлз Алджернон Парсонс.
15. Генрих Целли.
16. Герон Александрийский.
17. Джон Барбер.
18. Роберт Стрит.
19. Филипп ле Бонне.
20. Исаак де Ривац.
21. Вельман Райт.
22. Вильям Барнет.
23. Дрейк.
24. Этьен Ленуар. . Основоположники современного ДВС.
25. Двигатель Отто.
26. Четырехтактный двигатель Отто.
27. Золотник и клапан.
28. Двухтактный газовый двигатель Карла Фридриха Бенца.
29. Двигатель Зенлейна.
30. Четырехтактный восьмицилиндровый двигатель Огнеслава Костовича.
31. Двухцилиндровый двигатель Даймлера и первый экипаж.
32. Четырехтактный двигатель Шпиля с впрыскиванием топлива.
33. Двигатель Хэргривса.
34. Двигатель Дизеля.
35. История создания тепловых двигателей разных конфигураций и их первые шаги.
36. Подходы к созданию роторно-поршневого двигателя.
37. Подходы к созданию газотурбинного двигателя.
38. Подходы к созданию тепловоздушного двигателя.
39. Первые шаги двигателя внутреннего сгорания.
40. . Эволюция элементов и систем ДВС в XX веке.
41. Элементы теории ДВС.
42. Компоновка и конструкция корпусных деталей.
43. Эволюция авиационных двигателей.

44. Эволюция конструкций опор коренных подшипников.Модуль . Эволюция тепловых двигателей.
45. . Эволюция элементов и систем ДВС в XX веке (продолжение).
46. Коленчатый вал.
47. Подшипники скольжения.
48. Уплотнение газового стыка.
49. Гильзы цилиндров.
50. Механизм газораспределения. . Эволюция системы питания ДВС.
51. Форсунка дизеля с пневматическим распыливанием топлива.
52. Прямое впрыскивание дизельного топлива через форсунку под давлением.
53. Создание топливного насоса, в котором дозирование осуществлялось с помощью винтовой поверхности плунжера.
54. Появление насос-форсунок.
55. Появление ТНВД распределительного типа.
56. Камеры сгорания.
57. Форсунка фирмы Каминс
58. Эволюция карбюратора
59. Форкамерно-факельное воспламенение.
60. Системы впрыскивания бензина . Эволюция роторно-поршневого и газотурбинного двигателей.
61. Особенности конструкции РПД.
62. Смазка и охлаждение РПД.
63. Недостатки, присущие двигателю Ванкеля.
64. Особенности конструкции газотурбинного двигателя.
65. Особенности авиационных ГТД.
66. ГТД для наземного транспорта.
67. Комбинированные агрегаты с ГТД. . Повышение эффективности двигателя и перспективы его развития.
68. Топливо для ДВС.
69. Эволюция путей повышения качества смесеобразования.
70. Наддув как способ повышения эффективности ДВС.
71. Регулируемые фазы газораспределения.
72. Отключение цилиндров для повышения эксплуатационной экономичности двигателей.
73. Двигатель с наклонной шайбой.
74. Адиабатизация двигателей. . Использование энергии отработавших газов и альтернативных топлив.
75. Выбор машины расширения.
76. Схема паросилового агрегата фирмы Сааб.
77. Двигатель Стирлинга фирмы Форд.
78. Схема комбинированного силового агрегата.
79. Схемы комбинированных силовых агрегатов с аккумуляторами энергии.
80. Схема комбинированного силового агрегата с поршневым генератором газа.
81. Топливные элементы как альтернативные энергетические агрегаты.
82. Альтернативные топлива. . Интересные биографические факты замечательных людей, посвятивших свою жизнь созданию ДВС.
83. Братья Ньепсы.
84. Николаус Август Отто.
85. Готлиб Даймлер и Вильгельм Майбах.
86. Карл Фридрих Бенц.
87. Рудольф Дизель.Модуль . Российское двигателестроение.
88. . Интересные биографические факты замечательных людей, посвятивших свою жизнь созданию ДВС.
89. Борис Григорьевич Луцкий.
90. Густав Васильевич Тринклер.
91. Раймонд Александрович Корейво. . Первый российский двигатель и автомобиль.
92. Огнеслав (Игнатий) Степанович Костович.
93. Автомобиль Фрезе и Яковлева. . Российское двигателестроение в период первой и второй мировых войн.

94. Первые отечественные двигатели.
95. Легендарный двигатель М-.
96. Линейка двигателей воздушного охлаждения М-.
97. Линейка двигателей семейства МТ-.
98. Потомок М- –легкая рядная четверка воздушного охлаждения МТ-. . Советское авиационное двигателестроение.
99. Период становления отечественного двигателестроения.
100. Основные направления отечественного моторостроения.
101. Становление газотурбинных двигателей.
102. Турбореактивные двигатели с центробежными компрессорами.
103. ГТД с форсажной камерой.
104. Турбовинтовые двигатели (ТВД)
105. Силовые установки вертикальной и горизонтальной тяги. . Отечественное двигателестроение.
106. Тракторное двигателестроение.
107. Авиационное двигателестроение.
108. Судовое двигателестроение.
109. Автомобильное двигателестроение.
110. Ракетное двигателестроение.
111. Производство двигателей для локомотивов. . Перспективы развития ДВС.
112. Применение метилового эфира рапсового масла.
113. Применение спиртов.
114. Применение диметилэфира.
115. Применение природного газа.
116. Применение водорода.
117. Гибридные силовые установки.
118. Силовые установки на топливных элементах... Содержание практических занятий
119. Практические занятия не предусмотрены... Содержание лабораторных работ
120. Лабораторные работы не предусмотрены... Примерная тематика курсового проекта (курсовой работы)
121. Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрены... Темы для самостоятельной работы студентов
122. Авиационное двигателестроение
123. Судовое двигателестроение
124. Танковое двигателестроение
125. Автомобильное двигателестроение
126. Авиационное двигателестроение
127. Судовое двигателестроение
128. Ракетное двигателестроение
129. Газотурбинный ДВС
130. Роторный ДВС
131. Классификация ДВС
132. Преимущества и недостатки ДВС
133. Бензиновый двигатель
134. Роторно-поршневой
135. Газовые двигатели
136. Поршневой ДВС с воспламенением от сжатия
137. Газодизельный двигатель
138. Комбинированный двигатель внутреннего сгорания
139. Характеристики ДВС
140. Двигателестроение России
141. Лёгкая САУ АТ-.

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

История развития двигателей и энергетических агрегатов					
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: Конструкции КШМ ранее используемых ДВС. Конструкции МГР ранее используемых ДВС. Конструкции систем охлаждения, смазки, питания, впуска, выпуска ранее используемых двигателей. преимущества и недостатки разных конструкций тепловых двигателей. Уметь: осуществлять поиск преимуществ и недостатков конструкций и принципов работы деталей и механизмов ранее используемых двигателей. осуществлять критический анализ конструкций и принципов работы деталей и механизмов ранее используемых двигателей. применять системный подход для решения поставленных задач при анализе устаревших конструкций энергоустановок. Владеть: Навыками осуществления поиска энергоустановок используемых ранее.	-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.

		Навыками анализ и синтеза информации при проектировании энергоустановок, использующих принцип прежних конструкций. Навыками применения системного подхода для решения поставленных задач при построении свёрнутых индикаторных диаграмм двигателей, работающих по разным теоретическим циклам.			

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. оптимальные способы решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм Уметь: проводить исследования разных конструкций деталей и механизмов. осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных. выбирать оптимальные способы решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Владеть: методиками проведения исследований в области проектирования энергоустановок. навыками выбора оптимальных способов решения поставленных задач, исходя из анализа конструкций разных энергоустановок. навыками поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных по основным принципам действия устройства и применения энергоустановок.	-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.