Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.10.2023 12:05:23
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

**Транспортный факультет**

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

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## История развития двигателей и энергетических агрегатов

Направление подготовки/специальность
**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Профиль/специализация

**Перспективные энергоустановки для электротранспорта и малой энергетики**

Квалификация
**бакалавр**

Формы обучения
**Очная, заочная**

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

к.т.н., доцент  /В.П. Белов/

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

**Оглавление**

История развития двигателей и энергетических агрегатов ... 1
1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ... 4
3. Структура и содержание дисциплины ... 5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ... 5
3.1.1. Очная форма обучения ... 5
3.1.2. Заочная форма обучения ... 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины ... 6
3.2.1. Очная форма обучения ... 6
3.2.2. Заочная форма обучения ... 6
3.3. Содержание дисциплины ... 8
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 9
3.4.1. Семинарские/практические занятия ... 9
3.4.2. Лабораторные занятия ... 10
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 10
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 10
4.1. Нормативные документы и ГОСТы ... 10
4.2. Основная литература ... 11
4.3. Дополнительная литература ... 11
4.4. Электронные образовательные ресурсы ... 11
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 11
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 11
5. Материально-техническое обеспечение ... 13
6. Методические рекомендации ... 13
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 13
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 14
7. Фонд оценочных средств ... 14
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 15
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 15
7.3. Оценочные средства ... 16

## 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

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.

Обучение по дисциплине «История развития двигателей и энергетических агрегатов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование компетенций | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие<br>ИУК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br>ИУК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки |
| ПК-3. Способен к проведению исследований в области проектирования энергоустановок | ИПК-3.1.<br>Применяет знания основ проведения исследований в области проектирования энергетических установок<br>ИПК-3.2.<br>Умеет применять и анализировать результаты, полученные при проведении исследований для проектирования энергоустановок<br>ИПК-3.3.<br>Владеет навыками проведения исследований и проектирования энергетических установок на основе анализа результатов исследовательской работы |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в раздел блока Б1 «Элективные дисциплины №1», подраздел Б1.2.ЭД.1

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

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при изучении таких дисциплин как: Конструкции и схемы перспективных двигателей

внутреннего сгорания, Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания, Системы питания двигателей внутреннего сгорания, Горюче-смазочные материалы для эксплуатации энергоустановок.

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

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

### 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

#### 3.1.1. Очная форма обучения

| № п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры |
|---|---|---|---|
| | | | 1 |
| 1 | Аудиторные занятия | 32 | 32 |
| | В том числе: | | |
| | Лекции | 16 | 16 |
| | Семинарские/практические занятия | 16 | 16 |
| | Лабораторные занятия | - | - |
| 2 | Самостоятельная работа | 76 | 76 |
| 3 | Промежуточная аттестация | | |
| | Зачет/диф.зачет/экзамен | Зачет | Зачет |
| | Итого | 108 | 108 |

#### 3.1.2. Заочная форма обучения

| № п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры |
|---|---|---|---|
| | | | 1 |
| 1 | Аудиторные занятия | 18 | 18 |
| | В том числе: | | |
| | Лекции | 12 | 12 |
| | Семинарские/практические занятия | 6 | 6 |
| | Лабораторные занятия | - | - |
| 2 | Самостоятельная работа | 90 | 90 |
| 3 | Промежуточная аттестация | | |
| | Зачет/диф.зачет/экзамен | Зачет | Зачет |
| | Итого | 108 | 108 |

## 3.2. Тематический план изучения дисциплины

### 3.2.1. Очная форма обучения

| № п/п | Разделы/темы дисциплины | Всего | Аудиторная работа | Лекции | Семинарские/ практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Тема 1. Предыстория создания двигателя. | 10 | 2 | 1 | 1 | – | 8 |
| 2 | Тема 2. Паровые машины на службе человеку. | 10 | 2 | 1 | 1 | – | 8 |
| 3 | Тема 3. История двигателя в лицах. | 12 | 4 | 2 | 2 | – | 8 |
| 4 | Тема 4. Основоположники современного ДВС. | 12 | 4 | 2 | 2 | – | 8 |
| 5 | Тема 5. История создания тепловых двигателей разных конфигураций и их первые шаги. | 14 | 4 | 2 | 2 | – | 10 |
| 6 | Тема 6. Эволюция элементов и систем ДВС в XX веке. | 12 | 4 | 2 | 2 | – | 8 |
| 7 | Тема 7. Эволюция роторно-поршневого и газотурбинного двигателей. | 14 | 4 | 2 | 2 | – | 10 |
| 8 | Тема 8. Интересные биографические факты замечательных людей, посвятивших свою жизнь созданию ДВС. | 12 | 4 | 2 | 2 | – | 8 |
| 9 | Тема 9. Отечественное двигателестроение. | 12 | 4 | 2 | 2 | – | 8 |
|  | Итого: | 108 | 32 | 16 | 16 | – | 76 |

### 3.2.2. Заочная форма обучения

| № п/п | Разделы/темы дисциплины | Всего | Аудиторная работа | Лекции | Семинарские/ практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Тема 1. Предыстория создания двигателя. | 11,8 | 1,8 | 1,2 | 0,6 | – | 10 |
| 2 | Тема 2. Паровые машины на службе человеку. | 12,2 | 2,2 | 1,6 | 0,6 | – | 10 |
| 3 | Тема 3. История двигателя в лицах. | 11,8 | 1,8 | 1,2 | 0,6 | – | 10 |
| 4 | Тема 4. Основоположники современного ДВС. | 12,2 | 2,2 | 1,4 | 0,8 | – | 10 |
| 5 | Тема 5. История создания тепловых двигателей разных конфигураций и их первые шаги. | 12 | 2 | 1,2 | 0,8 | – | 10 |
| 6 | Тема 6. Эволюция элементов и систем ДВС в XX веке. | 12 | 2 | 1,4 | 0,6 | – | 10 |
| 7 | Тема 7. Эволюция роторно-поршневого и газотурбинного двигателей. | 12,4 | 2,4 | 1,6 | 0,8 | – | 10 |
| 8 | Тема 8. Интересные биографические факты замечательных людей, посвятивших свою жизнь созданию ДВС. | 11,8 | 1,8 | 1,2 | 0,6 | – | 10 |
| 9 | Тема 9. Отечественное двигателестроение. | 11,8 | 1,8 | 1,2 | 0,6 | – | 10 |
|  | Итого: | 108 | 18 | 12 | 6 | – | 90 |

## 3.3. Содержание дисциплины

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.

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

## 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

### 3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семинарское занятие 1. 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.

Семинарское занятие 2. 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.

Семинарское занятие 3. 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.

Семинарское занятие 4. 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.

Семинарское занятие 5. Интересные биографические факты замечательных людей, посвятивших свою жизнь созданию ДВС.
§1. Борис Григорьевич Луцкий.
§2. Густав Васильевич Тринклер.
§3. Раймонд Александрович Корейво.

Семинарское занятие 6. Первый российский двигатель и автомобиль.
§1. Огнеслав (Игнатий) Степанович Костович.
§2. Автомобиль Фрезе и Яковлева.

Семинарское занятие 7. 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.

Семинарское занятие 8. 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.

### 3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены.

## 3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект (курсовая работа) по дисциплине не предусмотрены

# 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

## 4.1. Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ 14846–2020 Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний
2. ГОСТ 10150– 2014 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Общие технические условия
3. ГОСТ Р 54120-2010 Двигатели автомобильные. Пусковые качества. Технические требования

### 4.2. Основная литература

1. Баширов, Р. М. Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета : учебник / Р. М. Баширов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-2741-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://reader.lanbook.com/book/96242
2. Уханов, А. П. Конструкция автомобилей и тракторов : учебник / А. П. Уханов, Д. А. Уханов, В. А. Голубев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-4582-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — https://reader.lanbook.com/book/122188

### 4.3. Дополнительная литература

1. Автомобильные двигатели. Рабочие процессы, конструкция, основы расчёта и эксплуатации : учебник / Н. Г. Фаталиев, М. М. Аливагабов, А. Х. Бекеев, М. А. Арсланов. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2018. — 316 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://reader.lanbook.com/book/113001
2. Щерба, В. Е. Теория, расчет и конструирование поршневых компрессоров объемного действия: В. Е. Щерба. — 2-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 323 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09232-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/517027

### 4.4. Электронные образовательные ресурсы

1. Курс «История развития двигателей и энергетических агрегатов»
URL: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=1043

### 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

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

### 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

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

Перечень информационных систем:

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

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

Электронный каталог БИЦ МГУП.

http://mgup.ru/library/

Электронный каталог позволяет производить поиск по базе данных библиотеки МГУП.

ЭБС издательства «ЛАНЬ».

https://e.lanbook.com/

ЭБС «ЛАНЬ» - ресурс, предоставляющий online-доступ к научным журналам и полнотекстовым коллекциям книг различных издательств.

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

ЭБС «Polpred».

http://polpred.com/news

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

«КиберЛенинка» - научная библиотека открытого доступа.

http://cyberleninka.ru/

Это научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

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

Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU».

http://elibrary.ru/defaultx.asp

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

Реферативная и наукометрическая электронная база данных «Scopus».

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

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

База данных «Knovel» издательства «Elsevir».

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

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

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

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

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

## 5. Материально-техническое обеспечение

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

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

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

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

5) Комплекты мебели для учебного процесса.

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

## 6. Методические рекомендации

### 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

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

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

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

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

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

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

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

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

### 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

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

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

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

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

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

## 7. Фонд оценочных средств

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусмотрен фонд оценочных средств (ФОС), позволяющий оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности всех

компетенций. Фонд оценочных средств состоит из комплектов контрольно-оценочных средств. Комплекты контрольно-оценочных средств включают в себя контрольно-оценочные материалы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

## 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Для этого семестр делится на три периода. По окончанию первого периода (контрольная точка 1 (КТ1)) проводится собеседование со студентами по изученному на данный момент материалу. По окончанию второго периода обучения (КТ2) проводится аналогичная процедура. Третий период заканчивается промежуточной аттестацией по всему пройдённому материалу.

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

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

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

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

## 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

При контроле успеваемости используется следующая шкала оценивания:

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

| | |
|---|---|
| «неудовлетворительно» | ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу. |

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

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

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

## 7.3. Оценочные средства

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

1. 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. 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.**

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

1. 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.

*Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ПК-3, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:*

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. . Повышение эффективности двигателя и перспективы его развития.
8. Топливо для ДВС.
9. Эволюция путей повышения качества смесеобразования.
10. Наддув как способ повышения эффективности ДВС.
11. Регулируемые фазы газораспределения.
12. Отключение цилиндров для повышения эксплуатационной экономичности двигателей.
13. Двигатель с наклонной шайбой.
14. Адиабатизация двигателей. . Использование энергии отработавших газов и альтернативных топлив.
15. Выбор машины расширения.
16. Схема паросилового агрегата фирмы Сааб.
17. Двигатель Стирлинга фирмы Форд.
18. Схема комбинированного силового агрегата.
19. Схемы комбинированных силовых агрегатов с аккумуляторами энергии.
20. Схема комбинированного силового агрегата с поршневым генератором газа.
21. Топливные элементы как альтернативные энергетические агрегаты.
22. Альтернативные топлива. . Интересные биографические факты замечательных людей, посвятивших свою жизнь созданию ДВС.
23. Братья Ньепсы.
24. Николаус Август Отто.
25. Готлиб Даймлер и Вильгельм Майбах.
26. Карл Фридрих Бенц.
27. Рудольф Дизель.Модуль . Российское двигателестроение.
28. . Интересные биографические факты замечательных людей, посвятивших свою жизнь созданию ДВС.
29. Борис Григорьевич Луцкий.
30. Густав Васильевич Тринклер.
31. Раймонд Александрович Корейво. . Первый российский двигатель и автомобиль.
32. Огнеслав (Игнатий) Степанович Костович.
33. Автомобиль Фрезе и Яковлева. . Российское двигателестроение в период первой и второй мировых войн.
34. Первые отечественные двигатели.
35. Легендарный двигатель М-.
36. Линейка двигателей воздушного охлаждения М-.
37. Линейка двигателей семейства МТ-.

38. Потомок М- –легкая рядная четверка воздушного охлаждения МТ-. . Советское авиационное двигателестроение.
39. Период становления отечественного двигателестроения.
40. Основные направления отечественного моторостроения.
41. Становление газотурбинных двигателей.
42. Турбореактивные двигатели с центробежными компрессорами.
43. ГТД с форсажной камерой.
44. Турбовинтовые двигатели (ТВД)
45. Силовые установки вертикальной и горизонтальной тяги. . Отечественное двигателестроение.
46. Тракторное двигателестроение.
47. Авиационное двигателестроение.
48. Судовое двигателестроение.
49. Автомобильное двигателестроение.
50. Ракетное двигателестроение.
51. Производство двигателей для локомотивов. . Перспективы развития ДВС.
52. Применение метилового эфира рапсового масла.
53. Применение спиртов.
54. Применение диметилэфира.
55. Применение природного газа.
56. Применение водорода.
57. Гибридные силовые установки.
58. Силовые установки на топливных элементах... Содержание практических занятий
59. Практические занятия не предусмотрены... Содержание лабораторных работ
60. Лабораторные работы не предусмотрены... Примерная тематика курсового проекта (курсовой работы)
61. Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрены... Темы для самостоятельной работы студентов
62. Авиационное двигателестроение
63. Судовое двигателестроение
64. Танковое двигателестроение
65. Автомобильное двигателестроение
66. Авиационное двигателестроение
67. Судовое двигателестроение
68. Ракетное двигателестроение
69. Газотурбинный ДВС
70. Роторный ДВС
71. Классификация ДВС
72. Преимущества и недостатки ДВС
73. Бензиновый двигатель
74. Роторно-поршневой
75. Газовые двигатели
76. Поршневой ДВС с воспламенением от сжатия
77. Газодизельный двигатель
78. Комбинированный двигатель внутреннего сгорания
79. Характеристики ДВС

80. Двигателестроение России
81. Лёгкая САУ АТ-.