

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

**Инженерно-технологический факультет**  
**Кафедра «Автомобили, тракторы и технический сервис»**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся при**  
**освоении ОПОП ВО**

по дисциплине  
*«ГИБРИДНЫЕ И ЭЛЕКТРОПРИВОДНЫЕ АВТОМОБИЛИ И ТРАКТОРЫ С*  
*ПРИМЕНЕНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»*

Уровень высшего образования  
**БАКАЛАВРИАТ**

**Направленность образовательной программы (профиль)**  
*Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и*  
*оборудования (сельское хозяйство)*

Очная, заочная формы обучения

Год начала подготовки – 2025

Санкт-Петербург  
2025 г.

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

| №  | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                                                                                                                                                           | Оценочное средство                   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. | <p>ПК-1 Способен организовать обслуживание и эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p>ИПК-1.3 Организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p>З-ИПК1.3 знать: причины и последствия прекращения работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.</p> <p>У-ИПК1.3 уметь: выполнять работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p>В-ИПК1.3 владеть: навыками организации работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> | <p>Раздел 1. Гибридные транспортные средства</p> <p>Раздел 2. Электромобили</p> <p>Раздел 3. Транспортные средства с нетрадиционными типами двигателей</p> <p>Раздел 4. Транспортные средства с альтернативными видами топлива</p> | Коллоквиум, Вопросы к устному опросу |
| 2. | <p>ПК-4 проводит контроль технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с использованием средств технического диагностирования</p> <p>ИПК-4.2 Идентификация транспортных и транспортно-технологических машин на соответствие их технического состояния требованиям безопасности дорожного движения и оформления допуска их к производственной эксплуатации и на дорогах общего пользования</p> <p>З-ИПК4.2 знать: требования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Раздел 1. Гибридные транспортные средства</p> <p>Раздел 2. Электромобили</p> <p>Раздел 3. Транспортные средства с нетрадиционными типами двигателей</p> <p>Раздел 4. Транспортные средства с альтернативными видами топлива</p> | Коллоквиум, Вопросы к устному опросу |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | <p>безопасности дорожного движения</p> <p>У-ИПК4.2 уметь: оформлять допуск транспортных и транспортно-технологических машин к производственной эксплуатации и на дорогах общего пользования</p> <p>В-ИПК4.2 владеть: навыками идентификации транспортных и транспортно-технологических машин на соответствие их технического состояния требованиям безопасности дорожного движения</p> <p>ИПК-4.3 Проверка наличия изменений в конструкции транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p>З-ИПК4.3 знать: особенности конструкции и принцип работы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p>У-ИПК4.3 уметь: самостоятельно осваивать конструкции и рабочие процессы новых транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p>В-ИПК4.3 владеть: навыками проверки наличия изменений в конструкции транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> |  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 2. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 2

| №  | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                              | Представление оценочного средства в фонде |
|----|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. | Коллоквиум                       | Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающими | Вопросы по темам/разделам дисциплины      |
| 2. | Тест                             | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру                                                                                             | Фонд тестовых заданий                     |

|    |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                 |
|----|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                   | измерения уровня знаний и умений обучающегося                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                 |
| 3. | Контрольная работа                                | Средство для проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу                                                                                                                                                                                           | Комплект контрольных заданий по вариантам                                                       |
| 4. | Деловая и / или ролевая игра                      | Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.     | Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре                           |
| 5. | Кейс-задача                                       | Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.                                                                                                                                                 | Задания для решения кейс-задачи                                                                 |
| 6. | Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты | Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.                                                                                                                                          | Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов |
| 7. | Эссе                                              | Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. | Тематика эссе                                                                                   |

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 3

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                       | Уровень освоения                                                                               |                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   | Оценочное средство                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                                                                                                   | неудовлетворительно                                                                            | удовлетворительно                                                                                                            | хорошо                                                                                                                                                    | отлично                                                                                                                                           |                                      |
| ПК-1 Способен организовать обслуживание и эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования                                            |                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |                                      |
| ИПК-1.3 Организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования    |                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |                                      |
| <b>Знать</b> причины и последствия прекращения работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования                                  | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки                          | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок                                                         | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок                                                         | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.                                                                        | Коллоквиум, Вопросы к устному опросу |
| <b>Уметь</b> выполнять работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки | Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме | Коллоквиум, Вопросы к устному опросу |
| <b>Владеть</b> навыками организации работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации транспортных и                                     | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки  | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами                                      | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами                                                                   | Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов                                                                  | Коллоквиум, Вопросы к устному опросу |

|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| транспортно-технологических машин и оборудования                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |                                      |
| ПК-4 проводит контроль технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с использованием средств технического диагностирования                                                                                 |                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |                                      |
| ИПК-4.2 Идентификация транспортных и транспортно-технологических машин на соответствие их технического состояния требованиям безопасности дорожного движения и оформления допуска их к производственной эксплуатации и на дорогах общего пользования |                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |                                      |
| <b>Знать</b> требования безопасности дорожного движения                                                                                                                                                                                              | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки                          | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок                                                         | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок                                                         | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.                                                                        | Коллоквиум, Вопросы к устному опросу |
| <b>Уметь</b> оформлять допуск транспортных и транспортно-технологических машин к производственной эксплуатации и на дорогах общего пользования                                                                                                       | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме | Коллоквиум, Вопросы к устному опросу |
| <b>Владеть</b> навыками идентификации транспортных и транспортно-технологических машин на соответствие их технического состояния требованиям безопасности дорожного движения                                                                         | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки  | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами                                      | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами                                                                   | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов                                                                  | Коллоквиум, Вопросы к устному опросу |

| ИПК-4.3 Проверка наличия изменений в конструкции транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования                           |                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Знать</b> особенности конструкции и принцип работы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования                      | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки                          | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок                                                         | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок                                                         | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.                                                                        | Коллоквиум, Вопросы к устному опросу |
| <b>Уметь</b> самостоятельно осваивать конструкции и рабочие процессы новых транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме | Коллоквиум, Вопросы к устному опросу |
| <b>Владеть</b> навыками проверки наличия изменений в конструкции транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования           | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки  | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами                                      | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами                                                                   | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов                                                                  | Коллоквиум, Вопросы к устному опросу |

## **4. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **4.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости**

#### **4.1.1. Вопросы для коллоквиума**

##### **Вопросы для оценки компетенции**

##### **ПК-1 Способен организовать обслуживание и эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования**

ИПК-1.3 Организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

З-ИПК1.3 знать: причины и последствия прекращения работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

1. Требования к форсункам бензиновых двигателей, схемы их размещения
2. Принципы регулирования подачи топлива в дизелях
3. Особенности ДВС, работающих на сжатом и сжиженном газе
4. Системы турбонаддува ДВС. Преимущества и недостатки систем турбонаддува
5. Одно- и многокаскадные системы наддува. Влияние наддува на тягово-скоростные и экономические характеристики ДВС
6. Принципы и порядок расчета агрегатов систем турбонаддува
7. Компоновка систем турбонаддува на двигателе
8. Принцип работы роторных ДВС, их преимущества и недостатки
9. Схемы автомобильных ГТД с силовой турбиной, их достоинства
10. Принцип работы двигателей Стирлинга (ДС), их основные достоинства
11. Типы электродвигателей автомобилей, их сравнительная характеристика
12. Совместная работа теплового и электрического двигателей. Последовательная и параллельная схемы силовых агрегатов, их сравнительный анализ. Последовательно-параллельная схема.
13. Схемы приводов движителя в гибридных силовых установках.
14. Инерционные двигатели для автомобильного транспорта. Системы с рекуперацией энергии (KERS).
15. Рекуперация теплоты и кинетической энергии выхлопных газов.
16. Пневматические и криогенные двигатели

У-ИПК1.3 уметь: выполнять работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

1. Принципы регулирования подачи топлива в дизелях
2. Особенности расчета газовых ДВС
3. Конструкции систем изменения фаз газораспределения в ДВС

4. Выбор основных параметров систем наддува
5. Принципы и порядок расчета агрегатов систем турбонаддува
6. Типы и конструкции газовых турбин, их параметры и характеристики
7. Конструктивные особенности роторно-поршневых двигателей, их основные характеристики
8. Газотурбинные автомобильные двигатели, их схемы, преимущества и недостатки
9. Основные параметры и характеристики ДС

**В-ИПК1.3** владеть: навыками организации работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

1. Принципы регулирования подачи топлива в дизелях
2. Особенности расчета газовых ДВС
3. Конструкции систем изменения фаз газораспределения в ДВС
4. Выбор основных параметров систем наддува
5. Принципы и порядок расчета агрегатов систем турбонаддува
6. Типы и конструкции газовых турбин, их параметры и характеристики
7. Конструктивные особенности роторно-поршневых двигателей, их основные характеристики
8. Газотурбинные автомобильные двигатели, их схемы, преимущества и недостатки
9. Основные параметры и характеристики ДС

### **Вопросы для оценки компетенции**

**ПК-4 проводит контроль технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с использованием средств технического диагностирования**

**ИПК-4.2** Идентификация транспортных и транспортно-технологических машин на соответствие их технического состояния требованиям безопасности дорожного движения и оформления допуска их к производственной эксплуатации и на дорогах общего пользования

**3-ИПК4.2** знать: требования безопасности дорожного движения

1. Особенности ДВС, работающих на сжатом и сжиженном газе
2. Типы топлив для газовых двигателей, особенности их хранения на автомобиле.
3. Основные характеристики газовых топлив. Теплота сгорания, плотность, размещение и хранение топлив на автомобиле
4. Водород как топливо для ДВС
5. Нейтрализация выпускных газов ДВС, конструктивные схемы систем нейтрализации
6. Системы очистка уходящих газов от сажи.
7. Датчики и средства для управления системой нейтрализации выпускных газов. Комплексное микропроцессорное управление автомобильным ДВС
8. Топливные водородно-кислородные элементы, их перспективы

## 9. Системы с рекуперацией энергии (KERS)

У-ИПК4.2 уметь: оформлять допуск транспортных и транспортно-технологических машин к производственной эксплуатации и на дорогах общего пользования

1. Особенности ДВС, работающих на сжатом и сжиженном газе
2. Типы топлив для газовых двигателей, особенности их хранения на автомобиле.
3. Основные характеристики газовых топлив. Теплота сгорания, плотность, размещение и хранение топлив на автомобиле
4. Водород как топливо для ДВС
5. Нейтрализация выпускных газов ДВС, конструктивные схемы систем нейтрализации
6. Системы очистки уходящих газов от сажи.
7. Датчики и средства для управления системой нейтрализации выпускных газов. Комплексное микропроцессорное управление автомобильным ДВС
8. Топливные водородно-кислородные элементы, их перспективы
9. Системы с рекуперацией энергии (KERS)

В-ИПК4.2 владеть: навыками идентификации транспортных и транспортно-технологических машин на соответствие их технического состояния требованиям безопасности дорожного движения

1. Особенности ДВС, работающих на сжатом и сжиженном газе
2. Типы топлив для газовых двигателей, особенности их хранения на автомобиле.
3. Основные характеристики газовых топлив. Теплота сгорания, плотность, размещение и хранение топлив на автомобиле
4. Водород как топливо для ДВС
5. Нейтрализация выпускных газов ДВС, конструктивные схемы систем нейтрализации
6. Системы очистки уходящих газов от сажи.
7. Датчики и средства для управления системой нейтрализации выпускных газов. Комплексное микропроцессорное управление автомобильным ДВС
8. Топливные водородно-кислородные элементы, их перспективы
9. Системы с рекуперацией энергии (KERS)

ИПК-4.3 Проверка наличия изменений в конструкции транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

З-ИПК4.3 знать: особенности конструкции и принцип работы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

1. Краткая история развития систем впрыска топлива бензиновых двигателей, основные ее этапы.
2. Классификация топливных систем бензиновых двигателей. Признаки классификации.

3. Форсунки и топливные насосы систем бензиновых двигателей с центральным, распределенным и непосредственным впрыском топлива.
4. Требования к форсункам бензиновых двигателей, схемы их размещения.
5. Классификация топливных систем дизельных двигателей.
6. Топливные насосы высокого давления дизельных двигателей, их типы.
7. Принципы регулирования подачи топлива в дизелях.
8. Форсунки и насос-форсунки дизельных ДВС.
9. Конструкции ТНВД дизелей распределительного типа. Элементы регулирования подачи топлива.
10. Конструкции форсунок дизелей с электронным управлением.
11. Особенности ДВС, работающих на сжатом и сжиженном газе.
12. Типы топлив для газовых двигателей, особенности их хранения на автомобиле.
13. Основные характеристики газовых топлив. Теплота сгорания, плотность, размещение и хранение топлив на автомобиле.
14. Особенности расчета газовых ДВС. Топливная аппаратура газовых ДВС, конструкции ее элементов.
15. Газодизели и области их применения.
16. Водород как топливо для ДВС. Хранение водорода на автомобиле и перспективы применения таких ДВС.
17. Назначение систем регулирования фаз газораспределения в ДВС, их преимущества и недостатки.
18. Конструкции систем изменения фаз газораспределения в ДВС.
19. Характеристика выбросов бензиновых, дизельных и газовых двигателей.
20. Нейтрализация выпускных газов ДВС, конструктивные схемы систем нейтрализации.
21. Системы очистка уходящих газов от сажи.
22. Датчики и средства для управления системой нейтрализации выпускных газов. Комплексное микропроцессорное управление автомобильным ДВС.
23. Системы турбонаддува ДВС. Преимущества и недостатки систем турбонаддува.
24. Одно- и многокаскадные системы наддува. Влияние наддува на тягово-скоростные и экономические характеристики ДВС.
25. Охладители воздуха в системах наддува, их назначение и типы.
26. Выбор основных параметров систем наддува.
27. Принципы и порядок расчета агрегатов систем турбонаддува.
28. Газодинамический и тепловой расчет центробежного компрессора.
29. Расчет и проектирование центробежных компрессоров.
30. Типы и конструкции газовых турбин, их параметры и характеристики.
31. Расчет центростремительной турбины.
32. Осевые газовые турбины, особенности их расчета.
33. Компоновка систем турбонаддува на двигателе.
34. Использование энергии выпускных газов ДВС. Двигатели турбокомпаундной схемы.
53. Количественная оценка и расчет энергии выпускных газов.

54. Принцип работы роторных ДВС, их преимущества и недостатки.
55. Конструктивные особенности роторно-поршневых двигателей, их основные характеристики.
56. Газотурбинные автомобильные двигатели, их схемы, преимущества и недостатки.
57. Регенерация теплоты в автомобильных ГТД.
58. Конструктивные особенности автомобильных ГТД, их размещение в автомобиле.
59. Газотурбинные автомобильные двигатели с силовой турбиной.
60. Схемы автомобильных ГТД с силовой турбиной, их достоинства.
61. Элементы трансмиссии автомобилей с газотурбинными двигателями.
62. Паровые автомобильные двигатели, перспективы их развития.
63. Газогенераторные установки и их работа с ДВС. Перспективы газогенераторных автомобилей.
64. Принцип работы двигателей Стирлинга (ДС), их основные достоинства.
65. Схемы и конструкции ДС для автомобилей, их компоновка.
66. Основные параметры и характеристики ДС. Перспективы использования ДС в автомобилестроении.
67. Электрические автомобильные двигатели, их преимущества.
68. Типы электродвигателей автомобилей, их сравнительная характеристика.
69. Топливные водородно-кислородные элементы, их перспективы.
70. Гибридные силовые установки, схемы их приводов.
71. Совместная работа теплового и электрического двигателей. Последовательная и параллельная схемы силовых агрегатов, их сравнительный анализ. Последовательно-параллельная схема.
72. Схемы приводов движителя в гибридных силовых установках.
73. Инерционные двигатели для автомобильного транспорта. Системы с рекуперацией энергии (KERS).
74. Рекуперация теплоты и кинетической энергии выхлопных газов.
75. Пневматические и криогенные двигатели.

У-ИПК4.3 уметь: самостоятельно осваивать конструкции и рабочие процессы новых транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

1. Краткая история развития систем впрыска топлива бензиновых двигателей, основные ее этапы.
2. Классификация топливных систем бензиновых двигателей. Признаки классификации.
3. Форсунки и топливные насосы систем бензиновых двигателей с центральным, распределенным и непосредственным впрыском топлива.
4. Требования к форсункам бензиновых двигателей, схемы их размещения.
5. Классификация топливных систем дизельных двигателей.
6. Топливные насосы высокого давления дизельных двигателей, их типы.
7. Принципы регулирования подачи топлива в дизелях.
8. Форсунки и насос-форсунки дизельных ДВС.

9. Конструкции ТНВД дизелей распределительного типа. Элементы регулирования подачи топлива.
10. Конструкции форсунок дизелей с электронным управлением.
11. Особенности ДВС, работающих на сжатом и сжиженном газе.
12. Типы топлив для газовых двигателей, особенности их хранения на автомобиле.
13. Основные характеристики газовых топлив. Теплота сгорания, плотность, размещение и хранение топлив на автомобиле.
14. Особенности расчета газовых ДВС. Топливная аппаратура газовых ДВС, конструкции ее элементов.
15. Газодизели и области их применения.
16. Водород как топливо для ДВС. Хранение водорода на автомобиле и перспективы применения таких ДВС.
17. Назначение систем регулирования фаз газораспределения в ДВС, их преимущества и недостатки.
18. Конструкции систем изменения фаз газораспределения в ДВС.
19. Характеристика выбросов бензиновых, дизельных и газовых двигателей.
20. Нейтрализация выпускных газов ДВС, конструктивные схемы систем нейтрализации.
21. Системы очистки уходящих газов от сажи.
22. Датчики и средства для управления системой нейтрализации выпускных газов. Комплексное микропроцессорное управление автомобильным ДВС.
23. Системы турбонаддува ДВС. Преимущества и недостатки систем турбонаддува.
24. Одно- и многокаскадные системы наддува. Влияние наддува на тягово-скоростные и экономические характеристики ДВС.
25. Охладители воздуха в системах наддува, их назначение и типы.
26. Выбор основных параметров систем наддува.
27. Принципы и порядок расчета агрегатов систем турбонаддува.
28. Газодинамический и тепловой расчет центробежного компрессора.
29. Расчет и проектирование центробежных компрессоров.
30. Типы и конструкции газовых турбин, их параметры и характеристики.
31. Расчет центростремительной турбины.
32. Осевые газовые турбины, особенности их расчета.
33. Компоновка систем турбонаддува на двигателе.
34. Использование энергии выпускных газов ДВС. Двигатели турбокомпаундной схемы.
53. Количественная оценка и расчет энергии выпускных газов.
54. Принцип работы роторных ДВС, их преимущества и недостатки.
55. Конструктивные особенности роторно-поршневых двигателей, их основные характеристики.
56. Газотурбинные автомобильные двигатели, их схемы, преимущества и недостатки.
57. Регенерация теплоты в автомобильных ГТД.

58. Конструктивные особенности автомобильных ГТД, их размещение в автомобиле.
59. Газотурбинные автомобильные двигатели с силовой турбиной.
60. Схемы автомобильных ГТД с силовой турбиной, их достоинства.
61. Элементы трансмиссии автомобилей с газотурбинными двигателями.
62. Паровые автомобильные двигатели, перспективы их развития.
63. Газогенераторные установки и их работа с ДВС. Перспективы газогенераторных автомобилей.
64. Принцип работы двигателей Стирлинга (ДС), их основные достоинства.
65. Схемы и конструкции ДС для автомобилей, их компоновка.
66. Основные параметры и характеристики ДС. Перспективы использования ДС в автомобилестроении.
67. Электрические автомобильные двигатели, их преимущества.
68. Типы электродвигателей автомобилей, их сравнительная характеристика.
69. Топливные водородно-кислородные элементы, их перспективы.
70. Гибридные силовые установки, схемы их приводов.
71. Совместная работа теплового и электрического двигателей. Последовательная и параллельная схемы силовых агрегатов, их сравнительный анализ. Последовательно-параллельная схема.
72. Схемы приводов двигателя в гибридных силовых установках.
73. Инерционные двигатели для автомобильного транспорта. Системы с рекуперацией энергии (KERS).
74. Рекуперация теплоты и кинетической энергии выхлопных газов.
75. Пневматические и криогенные двигатели.

В-ИПК4.3 владеть: навыками проверки наличия изменений в конструкции транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

1. Краткая история развития систем впрыска топлива бензиновых двигателей, основные ее этапы.
2. Классификация топливных систем бензиновых двигателей. Признаки классификации.
3. Форсунки и топливные насосы систем бензиновых двигателей с центральным, распределенным и непосредственным впрыском топлива.
4. Требования к форсункам бензиновых двигателей, схемы их размещения.
5. Классификация топливных систем дизельных двигателей.
6. Топливные насосы высокого давления дизельных двигателей, их типы.
7. Принципы регулирования подачи топлива в дизелях.
8. Форсунки и насос-форсунки дизельных ДВС.
9. Конструкции ТНВД дизелей распределительного типа. Элементы регулирования подачи топлива.
10. Конструкции форсунок дизелей с электронным управлением.
11. Особенности ДВС, работающих на сжатом и сжиженном газе.
12. Типы топлив для газовых двигателей, особенности их хранения на автомобиле.

13. Основные характеристики газовых топлив. Теплота сгорания, плотность, размещение и хранение топлив на автомобиле.
14. Особенности расчета газовых ДВС. Топливная аппаратура газовых ДВС, конструкции ее элементов.
15. Газодизели и области их применения.
16. Водород как топливо для ДВС. Хранение водорода на автомобиле и перспективы применения таких ДВС.
17. Назначение систем регулирования фаз газораспределения в ДВС, их преимущества и недостатки.
18. Конструкции систем изменения фаз газораспределения в ДВС.
19. Характеристика выбросов бензиновых, дизельных и газовых двигателей.
20. Нейтрализация выпускных газов ДВС, конструктивные схемы систем нейтрализации.
21. Системы очистки уходящих газов от сажи.
22. Датчики и средства для управления системой нейтрализации выпускных газов. Комплексное микропроцессорное управление автомобильным ДВС.
23. Системы турбонаддува ДВС. Преимущества и недостатки систем турбонаддува.
24. Одно- и многокаскадные системы наддува. Влияние наддува на тягово-скоростные и экономические характеристики ДВС.
25. Охладители воздуха в системах наддува, их назначение и типы.
26. Выбор основных параметров систем наддува.
27. Принципы и порядок расчета агрегатов систем турбонаддува.
28. Газодинамический и тепловой расчет центробежного компрессора.
29. Расчет и проектирование центробежных компрессоров.
30. Типы и конструкции газовых турбин, их параметры и характеристики.
31. Расчет центростремительной турбины.
32. Осевые газовые турбины, особенности их расчета.
33. Компоновка систем турбонаддува на двигателе.
34. Использование энергии выпускных газов ДВС. Двигатели турбокомпаундной схемы.
53. Количественная оценка и расчет энергии выпускных газов.
54. Принцип работы роторных ДВС, их преимущества и недостатки.
55. Конструктивные особенности роторно-поршневых двигателей, их основные характеристики.
56. Газотурбинные автомобильные двигатели, их схемы, преимущества и недостатки.
57. Регенерация теплоты в автомобильных ГТД.
58. Конструктивные особенности автомобильных ГТД, их размещение в автомобиле.
59. Газотурбинные автомобильные двигатели с силовой турбиной.
60. Схемы автомобильных ГТД с силовой турбиной, их достоинства.
61. Элементы трансмиссии автомобилей с газотурбинными двигателями.
62. Паровые автомобильные двигатели, перспективы их развития.

63. Газогенераторные установки и их работа с ДВС. Перспективы газогенераторных автомобилей.
64. Принцип работы двигателей Стирлинга (ДС), их основные достоинства.
65. Схемы и конструкции ДС для автомобилей, их компоновка.
66. Основные параметры и характеристики ДС. Перспективы использования ДС в автомобилестроении.
67. Электрические автомобильные двигатели, их преимущества.
68. Типы электродвигателей автомобилей, их сравнительная характеристика.
69. Топливные водородно-кислородные элементы, их перспективы.
70. Гибридные силовые установки, схемы их приводов.
71. Совместная работа теплового и электрического двигателей. Последовательная и параллельная схемы силовых агрегатов, их сравнительный анализ. Последовательно-параллельная схема.
72. Схемы приводов двигателя в гибридных силовых установках.
73. Инерционные двигатели для автомобильного транспорта. Системы с рекуперацией энергии (KERS).
74. Рекуперация теплоты и кинетической энергии выхлопных газов.
75. Пневматические и криогенные двигатели.

#### **4.1.2. Темы контрольных работ**

*Контрольные работы не предусмотрены в РПД*

#### **4.1.3. Примерные темы курсовых работ**

*Курсовые работы не предусмотрены в РПД*

### **4.2. Типовые задания для промежуточной аттестации**

#### **4.2.1. Вопросы к зачету**

*Зачет не предусмотрен учебным планом*

#### **4.2.2. Вопросы к экзамену**

#### **Вопросы для оценки компетенции**

**ПК-1 Способен организовать обслуживание и эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования**

**ИПК-1.3 Организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования**

**З-ИПК1.3 знать: причины и последствия прекращения работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.**

1. Требования к форсункам бензиновых двигателей, схемы их размещения
2. Принципы регулирования подачи топлива в дизелях

3. Особенности ДВС, работающих на сжатом и сжиженном газе
4. Системы турбонаддува ДВС. Преимущества и недостатки систем турбонаддува
5. Одно- и многокаскадные системы наддува. Влияние наддува на тягово-скоростные и экономические характеристики ДВС
6. Принципы и порядок расчета агрегатов систем турбонаддува
7. Компоновка систем турбонаддува на двигателе
8. Принцип работы роторных ДВС, их преимущества и недостатки
9. Схемы автомобильных ГТД с силовой турбиной, их достоинства
10. Принцип работы двигателей Стирлинга (ДС), их основные достоинства
11. Типы электродвигателей автомобилей, их сравнительная характеристика
12. Совместная работа теплового и электрического двигателей. Последовательная и параллельная схемы силовых агрегатов, их сравнительный анализ. Последовательно-параллельная схема.
13. Схемы приводов движителя в гибридных силовых установках.
14. Инерционные двигатели для автомобильного транспорта. Системы с рекуперацией энергии (KERS).
15. Рекуперация теплоты и кинетической энергии выхлопных газов.
16. Пневматические и криогенные двигатели

У-ИПК1.3 уметь: выполнять работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

1. Принципы регулирования подачи топлива в дизелях
2. Особенности расчета газовых ДВС
3. Конструкции систем изменения фаз газораспределения в ДВС
4. Выбор основных параметров систем наддува
5. Принципы и порядок расчета агрегатов систем турбонаддува
6. Типы и конструкции газовых турбин, их параметры и характеристики
7. Конструктивные особенности роторно-поршневых двигателей, их основные характеристики
8. Газотурбинные автомобильные двигатели, их схемы, преимущества и недостатки
9. Основные параметры и характеристики ДС

В-ИПК1.3 владеть: навыками организации работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

1. Принципы регулирования подачи топлива в дизелях
2. Особенности расчета газовых ДВС
3. Конструкции систем изменения фаз газораспределения в ДВС
4. Выбор основных параметров систем наддува
5. Принципы и порядок расчета агрегатов систем турбонаддува
6. Типы и конструкции газовых турбин, их параметры и характеристики

7. Конструктивные особенности роторно-поршневых двигателей, их основные характеристики
8. Газотурбинные автомобильные двигатели, их схемы, преимущества и недостатки
9. Основные параметры и характеристики ДС

### **Вопросы для оценки компетенции**

**ПК-4 проводит контроль технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с использованием средств технического диагностирования**

ИПК-4.2 Идентификация транспортных и транспортно-технологических машин на соответствие их технического состояния требованиям безопасности дорожного движения и оформления допуска их к производственной эксплуатации и на дорогах общего пользования

3-ИПК4.2 знать: требования безопасности дорожного движения

1. Особенности ДВС, работающих на сжатом и сжиженном газе
2. Типы топлив для газовых двигателей, особенности их хранения на автомобиле.
3. Основные характеристики газовых топлив. Теплота сгорания, плотность, размещение и хранение топлив на автомобиле
4. Водород как топливо для ДВС
5. Нейтрализация выпускных газов ДВС, конструктивные схемы систем нейтрализации
6. Системы очистка уходящих газов от сажи.
7. Датчики и средства для управления системой нейтрализации выпускных газов. Комплексное микропроцессорное управление автомобильным ДВС
8. Топливные водородно-кислородные элементы, их перспективы
9. Системы с рекуперацией энергии (KERS)

У-ИПК4.2 уметь: оформлять допуск транспортных и транспортно-технологических машин к производственной эксплуатации и на дорогах общего пользования

1. Особенности ДВС, работающих на сжатом и сжиженном газе
2. Типы топлив для газовых двигателей, особенности их хранения на автомобиле.
3. Основные характеристики газовых топлив. Теплота сгорания, плотность, размещение и хранение топлив на автомобиле
4. Водород как топливо для ДВС
5. Нейтрализация выпускных газов ДВС, конструктивные схемы систем нейтрализации
6. Системы очистка уходящих газов от сажи.
7. Датчики и средства для управления системой нейтрализации выпускных газов. Комплексное микропроцессорное управление автомобильным ДВС
8. Топливные водородно-кислородные элементы, их перспективы
9. Системы с рекуперацией энергии (KERS)

В-ИПК4.2 владеть: навыками идентификации транспортных и транспортно-технологических машин на соответствие их технического состояния требованиям безопасности дорожного движения

1. Особенности ДВС, работающих на сжатом и сжиженном газе
2. Типы топлив для газовых двигателей, особенности их хранения на автомобиле.
3. Основные характеристики газовых топлив. Теплота сгорания, плотность, размещение и хранение топлив на автомобиле
4. Водород как топливо для ДВС
5. Нейтрализация выпускных газов ДВС, конструктивные схемы систем нейтрализации
6. Системы очистки уходящих газов от сажи.
7. Датчики и средства для управления системой нейтрализации выпускных газов. Комплексное микропроцессорное управление автомобильным ДВС
8. Топливные водородно-кислородные элементы, их перспективы
9. Системы с рекуперацией энергии (KERS)

ИПК-4.3 Проверка наличия изменений в конструкции транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

З-ИПК4.3 знать: особенности конструкции и принцип работы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

1. Краткая история развития систем впрыска топлива бензиновых двигателей, основные ее этапы.
2. Классификация топливных систем бензиновых двигателей. Признаки классификации.
3. Форсунки и топливные насосы систем бензиновых двигателей с центральным, распределенным и непосредственным впрыском топлива.
4. Требования к форсункам бензиновых двигателей, схемы их размещения.
5. Классификация топливных систем дизельных двигателей.
6. Топливные насосы высокого давления дизельных двигателей, их типы.
7. Принципы регулирования подачи топлива в дизелях.
8. Форсунки и насос-форсунки дизельных ДВС.
9. Конструкции ТНВД дизелей распределительного типа. Элементы регулирования подачи топлива.
10. Конструкции форсунок дизелей с электронным управлением.
11. Особенности ДВС, работающих на сжатом и сжиженном газе.
12. Типы топлив для газовых двигателей, особенности их хранения на автомобиле.
13. Основные характеристики газовых топлив. Теплота сгорания, плотность, размещение и хранение топлив на автомобиле.
14. Особенности расчета газовых ДВС. Топливная аппаратура газовых ДВС, конструкции ее элементов.
15. Газодизели и области их применения.

16. Водород как топливо для ДВС. Хранение водорода на автомобиле и перспективы применения таких ДВС.
17. Назначение систем регулирования фаз газораспределения в ДВС, их преимущества и недостатки.
18. Конструкции систем изменения фаз газораспределения в ДВС.
19. Характеристика выбросов бензиновых, дизельных и газовых двигателей.
20. Нейтрализация выпускных газов ДВС, конструктивные схемы систем нейтрализации.
21. Системы очистки уходящих газов от сажи.
22. Датчики и средства для управления системой нейтрализации выпускных газов. Комплексное микропроцессорное управление автомобильным ДВС.
23. Системы турбонаддува ДВС. Преимущества и недостатки систем турбонаддува.
24. Одно- и многокаскадные системы наддува. Влияние наддува на тягово-скоростные и экономические характеристики ДВС.
25. Охладители воздуха в системах наддува, их назначение и типы.
26. Выбор основных параметров систем наддува.
27. Принципы и порядок расчета агрегатов систем турбонаддува.
28. Газодинамический и тепловой расчет центробежного компрессора.
29. Расчет и проектирование центробежных компрессоров.
30. Типы и конструкции газовых турбин, их параметры и характеристики.
31. Расчет центростремительной турбины.
32. Осевые газовые турбины, особенности их расчета.
33. Компоновка систем турбонаддува на двигателе.
34. Использование энергии выпускных газов ДВС. Двигатели турбокомпаундной схемы.
53. Количественная оценка и расчет энергии выпускных газов.
54. Принцип работы роторных ДВС, их преимущества и недостатки.
55. Конструктивные особенности роторно-поршневых двигателей, их основные характеристики.
56. Газотурбинные автомобильные двигатели, их схемы, преимущества и недостатки.
57. Регенерация теплоты в автомобильных ГТД.
58. Конструктивные особенности автомобильных ГТД, их размещение в автомобиле.
59. Газотурбинные автомобильные двигатели с силовой турбиной.
60. Схемы автомобильных ГТД с силовой турбиной, их достоинства.
61. Элементы трансмиссии автомобилей с газотурбинными двигателями.
62. Паровые автомобильные двигатели, перспективы их развития.
63. Газогенераторные установки и их работа с ДВС. Перспективы газогенераторных автомобилей.
64. Принцип работы двигателей Стирлинга (ДС), их основные достоинства.
65. Схемы и конструкции ДС для автомобилей, их компоновка.
66. Основные параметры и характеристики ДС. Перспективы использования ДС в автомобилестроении.

67. Электрические автомобильные двигатели, их преимущества.
68. Типы электродвигателей автомобилей, их сравнительная характеристика.
69. Топливные водородно-кислородные элементы, их перспективы.
70. Гибридные силовые установки, схемы их приводов.
71. Совместная работа теплового и электрического двигателей. Последовательная и параллельная схемы силовых агрегатов, их сравнительный анализ. Последовательно-параллельная схема.
72. Схемы приводов двигателя в гибридных силовых установках.
73. Инерционные двигатели для автомобильного транспорта. Системы с рекуперацией энергии (KERS).
74. Рекуперация теплоты и кинетической энергии выхлопных газов.
75. Пневматические и криогенные двигатели.

У-ИПК4.3 уметь: самостоятельно осваивать конструкции и рабочие процессы новых транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

1. Краткая история развития систем впрыска топлива бензиновых двигателей, основные ее этапы.
2. Классификация топливных систем бензиновых двигателей. Признаки классификации.
3. Форсунки и топливные насосы систем бензиновых двигателей с центральным, распределенным и непосредственным впрыском топлива.
4. Требования к форсункам бензиновых двигателей, схемы их размещения.
5. Классификация топливных систем дизельных двигателей.
6. Топливные насосы высокого давления дизельных двигателей, их типы.
7. Принципы регулирования подачи топлива в дизелях.
8. Форсунки и насос-форсунки дизельных ДВС.
9. Конструкции ТНВД дизелей распределительного типа. Элементы регулирования подачи топлива.
10. Конструкции форсунок дизелей с электронным управлением.
11. Особенности ДВС, работающих на сжатом и сжиженном газе.
12. Типы топлив для газовых двигателей, особенности их хранения на автомобиле.
13. Основные характеристики газовых топлив. Теплота сгорания, плотность, размещение и хранение топлив на автомобиле.
14. Особенности расчета газовых ДВС. Топливная аппаратура газовых ДВС, конструкции ее элементов.
15. Газодизели и области их применения.
16. Водород как топливо для ДВС. Хранение водорода на автомобиле и перспективы применения таких ДВС.
17. Назначение систем регулирования фаз газораспределения в ДВС, их преимущества и недостатки.
18. Конструкции систем изменения фаз газораспределения в ДВС.
19. Характеристика выбросов бензиновых, дизельных и газовых двигателей.
20. Нейтрализация выпускных газов ДВС, конструктивные схемы систем нейтрализации.

21. Системы очистки уходящих газов от сажи.
22. Датчики и средства для управления системой нейтрализации выпускных газов. Комплексное микропроцессорное управление автомобильным ДВС.
23. Системы турбонаддува ДВС. Преимущества и недостатки систем турбонаддува.
24. Одно- и многокаскадные системы наддува. Влияние наддува на тягово-скоростные и экономические характеристики ДВС.
25. Охладители воздуха в системах наддува, их назначение и типы.
26. Выбор основных параметров систем наддува.
27. Принципы и порядок расчета агрегатов систем турбонаддува.
28. Газодинамический и тепловой расчет центробежного компрессора.
29. Расчет и проектирование центробежных компрессоров.
30. Типы и конструкции газовых турбин, их параметры и характеристики.
31. Расчет центростремительной турбины.
32. Осевые газовые турбины, особенности их расчета.
33. Компоновка систем турбонаддува на двигателе.
34. Использование энергии выпускных газов ДВС. Двигатели турбокомпаундной схемы.
53. Количественная оценка и расчет энергии выпускных газов.
54. Принцип работы роторных ДВС, их преимущества и недостатки.
55. Конструктивные особенности роторно-поршневых двигателей, их основные характеристики.
56. Газотурбинные автомобильные двигатели, их схемы, преимущества и недостатки.
57. Регенерация теплоты в автомобильных ГТД.
58. Конструктивные особенности автомобильных ГТД, их размещение в автомобиле.
59. Газотурбинные автомобильные двигатели с силовой турбиной.
60. Схемы автомобильных ГТД с силовой турбиной, их достоинства.
61. Элементы трансмиссии автомобилей с газотурбинными двигателями.
62. Паровые автомобильные двигатели, перспективы их развития.
63. Газогенераторные установки и их работа с ДВС. Перспективы газогенераторных автомобилей.
64. Принцип работы двигателей Стирлинга (ДС), их основные достоинства.
65. Схемы и конструкции ДС для автомобилей, их компоновка.
66. Основные параметры и характеристики ДС. Перспективы использования ДС в автомобилестроении.
67. Электрические автомобильные двигатели, их преимущества.
68. Типы электродвигателей автомобилей, их сравнительная характеристика.
69. Топливные водородно-кислородные элементы, их перспективы.
70. Гибридные силовые установки, схемы их приводов.
71. Совместная работа теплового и электрического двигателей. Последовательная и параллельная схемы силовых агрегатов, их сравнительный анализ. Последовательно-параллельная схема.
72. Схемы приводов движителя в гибридных силовых установках.

73. Инерционные двигатели для автомобильного транспорта. Системы с рекуперацией энергии (KERS).
74. Рекуперация теплоты и кинетической энергии выхлопных газов.
75. Пневматические и криогенные двигатели.

В-ИПК4.3 владеть: навыками проверки наличия изменений в конструкции транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

1. Краткая история развития систем впрыска топлива бензиновых двигателей, основные ее этапы.
2. Классификация топливных систем бензиновых двигателей. Признаки классификации.
3. Форсунки и топливные насосы систем бензиновых двигателей с центральным, распределенным и непосредственным впрыском топлива.
4. Требования к форсункам бензиновых двигателей, схемы их размещения.
5. Классификация топливных систем дизельных двигателей.
6. Топливные насосы высокого давления дизельных двигателей, их типы.
7. Принципы регулирования подачи топлива в дизелях.
8. Форсунки и насос-форсунки дизельных ДВС.
9. Конструкции ТНВД дизелей распределительного типа. Элементы регулирования подачи топлива.
10. Конструкции форсунок дизелей с электронным управлением.
11. Особенности ДВС, работающих на сжатом и сжиженном газе.
12. Типы топлив для газовых двигателей, особенности их хранения на автомобиле.
13. Основные характеристики газовых топлив. Теплота сгорания, плотность, размещение и хранение топлив на автомобиле.
14. Особенности расчета газовых ДВС. Топливная аппаратура газовых ДВС, конструкции ее элементов.
15. Газодизели и области их применения.
16. Водород как топливо для ДВС. Хранение водорода на автомобиле и перспективы применения таких ДВС.
17. Назначение систем регулирования фаз газораспределения в ДВС, их преимущества и недостатки.
18. Конструкции систем изменения фаз газораспределения в ДВС.
19. Характеристика выбросов бензиновых, дизельных и газовых двигателей.
20. Нейтрализация выпускных газов ДВС, конструктивные схемы систем нейтрализации.
21. Системы очистки уходящих газов от сажи.
22. Датчики и средства для управления системой нейтрализации выпускных газов. Комплексное микропроцессорное управление автомобильным ДВС.
23. Системы турбонаддува ДВС. Преимущества и недостатки систем турбонаддува.
24. Одно- и многокаскадные системы наддува. Влияние наддува на тягово-скоростные и экономические характеристики ДВС.

25. Охладители воздуха в системах наддува, их назначение и типы.
26. Выбор основных параметров систем наддува.
27. Принципы и порядок расчета агрегатов систем турбонаддува.
28. Газодинамический и тепловой расчет центробежного компрессора.
29. Расчет и проектирование центробежных компрессоров.
30. Типы и конструкции газовых турбин, их параметры и характеристики.
31. Расчет центростремительной турбины.
32. Осевые газовые турбины, особенности их расчета.
33. Компоновка систем турбонаддува на двигателе.
34. Использование энергии выпускных газов ДВС. Двигатели турбокомпаундной схемы.
53. Количественная оценка и расчет энергии выпускных газов.
54. Принцип работы роторных ДВС, их преимущества и недостатки.
55. Конструктивные особенности роторно-поршневых двигателей, их основные характеристики.
56. Газотурбинные автомобильные двигатели, их схемы, преимущества и недостатки.
57. Регенерация теплоты в автомобильных ГТД.
58. Конструктивные особенности автомобильных ГТД, их размещение в автомобиле.
59. Газотурбинные автомобильные двигатели с силовой турбиной.
60. Схемы автомобильных ГТД с силовой турбиной, их достоинства.
61. Элементы трансмиссии автомобилей с газотурбинными двигателями.
62. Паровые автомобильные двигатели, перспективы их развития.
63. Газогенераторные установки и их работа с ДВС. Перспективы газогенераторных автомобилей.
64. Принцип работы двигателей Стирлинга (ДС), их основные достоинства.
65. Схемы и конструкции ДС для автомобилей, их компоновка.
66. Основные параметры и характеристики ДС. Перспективы использования ДС в автомобилестроении.
67. Электрические автомобильные двигатели, их преимущества.
68. Типы электродвигателей автомобилей, их сравнительная характеристика.
69. Топливные водородно-кислородные элементы, их перспективы.
70. Гибридные силовые установки, схемы их приводов.
71. Совместная работа теплового и электрического двигателей. Последовательная и параллельная схемы силовых агрегатов, их сравнительный анализ. Последовательно-параллельная схема.
72. Схемы приводов движителя в гибридных силовых установках.
73. Инерционные двигатели для автомобильного транспорта. Системы с рекуперацией энергии (KERS).
74. Рекуперация теплоты и кинетической энергии выхлопных газов.
75. Пневматические и криогенные двигатели.

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении коллоквиума:

- **Отметка «отлично»** - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- **Отметка «хорошо»** - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе.
- **Отметка «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.
- **Отметка «неудовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проверке контрольных работ:

- **Отметка «отлично»** - обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению, основные требования к реферату выполнены.
- **Отметка «хорошо»** - допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении, имеются существенные отступления от требований к реферированию.

- **Отметка «удовлетворительно»** - тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы, тема реферата не раскрыта.

- **Отметка «неудовлетворительно»** - обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии знаний при проведении зачета:

- **Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

- **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».

- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

- **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

### Критерии знаний при проведении экзамена:

• **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

• **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

### Критерии оценивания знаний обучающихся при проверке курсовых работ:

• **Отметка «отлично»** - обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению, основные требования к курсовой работе выполнены

• **Отметка «хорошо»** - допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём курсовой работы; имеются упущения в оформлении, имеются существенные отступления от требований к курсовой работе.

• **Отметка «удовлетворительно»** - тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании курсовой работы; отсутствуют полноценные выводы, тема курсовой работы не раскрыта

• **Отметка «неудовлетворительно»** - обнаруживаются существенное непонимание проблемы в курсовой работы, тема не раскрыта полностью, не выдержан объём; не соблюдены требования к внешнему оформлению.

## **6. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

|                                                     |                                                                              |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Для лиц с нарушениями зрения:                       | – в печатной форме увеличенным шрифтом,<br>– в форме электронного документа. |
| Для лиц с нарушениями слуха:                        | – в печатной форме,<br>– в форме электронного документа.                     |
| Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата | – в печатной форме, аппарата:<br>– в форме электронного документа.           |

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.