

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.01  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Проектирование и доводка силовых установок транспортных средств**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

направленность (профиль)

**Двигательные установки мобильных беспилотных систем**

Форма обучения: заочная

Год набора: 2025

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр                                      | 3          | Итого      |
|----------------------------------------------|------------|------------|
| Форма контроля                               | зачет      |            |
| Вид занятий                                  |            |            |
| Лекции                                       | 4          | 4          |
| Лабораторные                                 |            |            |
| Практические                                 |            |            |
| Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР |            |            |
| Промежуточная аттестация                     | 0,25       | 0,25       |
| Контактная работа                            | 4,25       | 4,25       |
| Самостоятельная работа                       | 136        | 136        |
| Контроль                                     | 3,75       | 3,75       |
| <b>Итого</b>                                 | <b>144</b> | <b>144</b> |

Рабочую программу составил(и):

доцент, к.ф.-м.н., Рамазанов М.П.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана  
направления подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры  
«Проектирование и эксплуатация автомобилей»

---

(протокол заседания № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – изучение основ современных методов и подходов, применяемых при проектировании и доводке силовых установок транспортных средств.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к блоку «Дисциплины (модули)» (Часть, формируемая участниками образовательных отношений).

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: математика, физика, Механика. Сопротивление материалов, Механика. Теория механизмов и машин, Механика. Детали машин и основы конструирования, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Конструирование энергетических машин и установок – 1,2, Научные исследования и испытания в энергетическом машиностроении - 1.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Научные исследования и испытания в энергетическом машиностроении – 3,4, Конструирование энергетических машин и установок - 3,4, Электрические приводы и вспомогательные силовые установки транспортных средств, Теория рабочих процессов и комплекс расчетов энергетических установок – 3,4, выпускная квалификационная работа.

## 3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции<br>(код и наименование)                                                            | Индикаторы достижения компетенций<br>(код и наименование)   | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3. Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения | ПК-3.2. Проводит комплекс расчетов энергетических установок | Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>– Методы и программно-технические средства выполнения расчетов</li><li>– Методики проведения расчетов систем энергетических установок АТС и их компонентов</li><li>– Способы проведения инженерных расчетов, в том числе с применением вычислительной техники</li><li>– Физические и механические характеристики конструкционных материалов энергетических установок АТС и их компонентов</li><li>– Условия эксплуатации, проектируемых энергетических установок АТС и их компонентов</li><li>– Системы управления инженерными данными</li></ul> |
|                                                                                                                             |                                                             | Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>– Формировать исходные данные для проведения расчетов систем</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| <b>Формируемые и контролируемые компетенции</b><br>(код и наименование) | <b>Индикаторы достижения компетенций</b><br>(код и наименование) | <b>Планируемые результаты обучения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         |                                                                  | <div data-bbox="1002 304 1481 786"> <p>энергетических установок АТС</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать методики расчетов компонентов энергетических установок АТС применительно к виду расчета</li> <li>– Работать с автоматизированными системами управления инженерными данными</li> <li>– Применять справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам и стандартизованным изделиям</li> </ul> </div> <div data-bbox="963 792 1481 1456"> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Анализ принципов работы и условий эксплуатации энергетических установок АТС и их компонентов</li> <li>– Разработка функциональных моделей систем энергетических установок АТС</li> <li>– Выполнение динамических расчетов систем энергетических установок АТС</li> <li>– Выполнение геометрических и прочностных расчетов компонентов энергетических установок АТС</li> <li>– Выполнение расчетов надежности компонентов энергетических установок АТС</li> </ul> </div> |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

| Модуль<br>(раздел) | Вид<br>учебной<br>работы | Наименование тем занятий<br>(учебной работы)                                                                                                                                                                                                                                                                       | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего<br>контроля<br>(наименование<br>оценочного<br>средства) |
|--------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|-------|----------------|------------------------------------------------------------------------|
| Модуль 1           | Лек                      | Общие сведения о курсе. Цели и задачи дисциплины.<br>Литература. Проектирование, испытания и доводка ДВС, как этапы разработки новых образцов техники. Определения, назначение и место в разработке.<br>Порядок и этапы разработки и постановки продукции на производство (по ГОСТ 2.103-68, 19.201-78, 15.001-88) | 5       | 2         | 0     | —              | Зачет                                                                  |
|                    | Пр                       | Основные принципы автоматизации работы с текстовой информацией                                                                                                                                                                                                                                                     | 5       | 2         | 6     | —              | Практическая работа №1                                                 |
|                    | Лек                      | Понятие сложной технической системы, её составляющие и особенности. Виды проектирования                                                                                                                                                                                                                            | 5       | 2         | 0     | —              | Зачет                                                                  |
|                    | Пр                       | Анализ технических объектов: расчет КШМ ПДВС в САПР и получение усилий, действующих на детали                                                                                                                                                                                                                      | 5       | 2         | 6     | —              | Практическая работа №2                                                 |
|                    | Лек                      | Традиционное и автоматизированное проектирование и его преимущества                                                                                                                                                                                                                                                | 5       | 2         | 0     | —              | Зачет                                                                  |
|                    | Пр                       | Анализ динамических непрерывных технических объектов: расчет процесса впуска-выпуска ПДВС в САПР                                                                                                                                                                                                                   | 5       | 2         | 6     | —              | Практическая работа №3                                                 |
|                    | Лек                      | Математические модели и моделирование при проектировании ДВС на современном этапе развития техники                                                                                                                                                                                                                 | 5       | 2         | 0     | —              | Зачет                                                                  |
|                    | Пр                       | Оптимизация параметров технических объектов                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5       | 2         | 6     | —              | Практическая работа №4                                                 |

| Модуль<br>(раздел) | Вид<br>учебной<br>работы | Наименование тем занятий<br>(учебной работы)                                                                                 | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего<br>контроля<br>(наименование<br>оценочного<br>средства) |
|--------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|-------|----------------|------------------------------------------------------------------------|
|                    | Лек                      | Теоретические модели и применение их в практике проектирования и доводки ДВС                                                 | 5       | 2         | 0     | —              | Зачет                                                                  |
|                    | Пр                       | Расчет теплонапряженного состояния деталей ЦПГ методом конечных элементов: поршень, компрессионное кольцо                    | 5       | 6         | 8     | —              | Практическая работа №5                                                 |
|                    | Лек                      | Эмпирические модели, особенности разработки и применение при проектировании и доводке ДВС                                    | 5       | 2         | 0     | —              | Зачет                                                                  |
|                    | Пр                       | Расчет теплонапряженного состояния деталей КШМ методом конечных элементов: поршневой палец, шатун                            | 5       | 6         | 8     | —              | Практическая работа №6                                                 |
|                    | Пр                       | Расчет теплонапряженного состояния деталей КШМ методом конечных элементов: коленчатый вал                                    | 5       | 6         | 8     | —              | Практическая работа №7                                                 |
|                    | Лаб                      | Нагрузочная характеристика ДВС: снятие, построение, анализ                                                                   | 5       | 4         | 6     | —              | Лабораторная работа №1                                                 |
|                    | Лек                      | Доводка как вид исследовательских испытаний (по ГОСТ 16504), её место и значение в жизненном цикле ДВС                       | 5       | 2         | 0     | —              | Зачет                                                                  |
|                    | Пр                       | Основы системного анализа при разработке технологического процесса производства технического объекта                         | 5       | 4         | 6     | —              | Практическая работа №8                                                 |
|                    | Лаб                      | Внешняя скоростная характеристика, построение и анализ с применением средств моделирования, компьютерной обработки и графики | 5       | 4         | 6     | —              | Лабораторная работа №2                                                 |
|                    | Лек                      | Характеристики ДВС как основной метод экспериментальной доводки ДВС.                                                         | 5       | 2         | 0     | —              | Зачет                                                                  |

| Модуль<br>(раздел) | Вид<br>учебной<br>работы | Наименование тем занятий<br>(учебной работы)                                                                               | Семестр | Объем, ч.  | Баллы      | Интерактив, ч. | Формы текущего<br>контроля<br>(наименование<br>оценочного<br>средства) |
|--------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|------------|----------------|------------------------------------------------------------------------|
|                    |                          | Классификация характеристик. Применение современных методов обработки и анализа результатов испытаний и доводки ДВС.       |         |            |            |                |                                                                        |
|                    | Лаб                      | Частичные характеристики механических потерь и холостого хода. Снятие и обработка результатов                              | 5       | 4          | 6          | –              | Лабораторная работа №3                                                 |
|                    | Лаб                      | Регулировочные характеристики по составу смеси и углу опережения зажигания                                                 | 5       | 2          | 6          | –              | Лабораторная работа №4                                                 |
|                    | Лаб                      | Многопараметровые характеристики, их значение и построение                                                                 | 5       | 2          | 6          | –              | Лабораторная работа №5                                                 |
|                    | Пр                       | Основные принципы автоматизации хранения и использования информации                                                        | 5       | 2          | 6          | –              | Практическая работа №9                                                 |
|                    | СР                       | Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала | 5       | 79,75      |            | –              | Зачет                                                                  |
|                    | Псщ                      | Контроль за посещаемостью лекционных занятий                                                                               | 5       | -          | 10         |                | Посещаемость лекций                                                    |
|                    | ПА                       | Промежуточная аттестация.                                                                                                  | 5       | 0,25       | 100        | –              | Тест в ОТ                                                              |
| <b>Итого:</b>      |                          |                                                                                                                            |         | <b>144</b> | <b>200</b> |                |                                                                        |

**Схема расчета итогового балла:**  $\langle (\text{Сумма} + T_{\text{ср}}) / 2 \rangle$  – сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе + среднее арифметическое по всем промежуточным тестам, проводимым через ОТ.

## **5. Образовательные технологии**

Ведущей деятельностью в процессе обучения является учебная деятельность студентов, характеризующаяся действующей системой познавательных процессов, начиная с восприятия информации и заканчивая сложнейшими творческими процессами, способностями общего и частного характера, эмоциональными явлениями, которые мотивируют многие системы учебных действий, а также общими и частными мотивациями.

При изучении дисциплины «Проектирование и доводка силовых установок транспортных средств» используются следующие образовательные технологии:

- технологии традиционного обучения в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студентов;
- технология обучения в сотрудничестве – организация учебного процесса, основанного на принципах сотрудничества во временных командах или малых группах, с целью получения качественного образовательного результата. Метод обучения – работа в паре – выполнение практических работ.
- элементы проблемного обучения в виде наличия вопросов проблемного характера в практических работах и требований анализа полученных результатов с последующим выводом.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

Занятия по дисциплине «Проектирование и доводка силовых установок транспортных средств» для студентов вузов проводятся в соответствии с учебным планом. Аудиторная работа студентов под руководством преподавателей осуществляется в соответствии с расписанием в рамках лекций, лабораторных и практических занятий. В самостоятельную работу студентов входит более глубокое изучение теоретического материала, выполнение практических и лабораторных заданий в соответствии с направлением бакалаврской работы.

Рекомендации преподавателю.

1. Сопровождать лекционный материал простыми конкретными примерами, и т.д.
2. При проведении практических и лабораторных работ пояснять цель, задачи работы и предоставлять студентам возможность формулировать вопросы по существу работы не вдаваясь в конкретную последовательность действий по достижению необходимого результата.

Рекомендации студентам.

1. Посещать и конспектировать лекции.
2. Не пропускать практические занятия, стараться работать самостоятельно и в группе, обращаясь к преподавателю в случае не нахождения группой нужного решения того или иного вопроса.
3. Всегда проверять получаемые результаты на отсутствие грубых ошибок путем сравнения с известными фундаментальными законами и литературными данными и здравым смыслом.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

| Семестр | Код контролируемой компетенции<br>(или ее части) | Наименование<br>оценочного средства                                                                       |
|---------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5       | ПК-3.2.                                          | Тестовые задания №1-500<br>Вопросы к зачету №1-60<br>Практические работы №1-9<br>Лабораторные работы №1-5 |

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Банк тестовых заданий для проведения тестирований

| Название банка тестовых заданий                                       | Кол-во заданий в банке тестовых заданий | Разработчики   |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|
| Проектирование и доводка силовых установок транспортных средств, тест | 502                                     | Рамазанов М.П. |

#### Регламент проведения тестирований

| Название банка тестовых заданий                                 | Кол-во заданий, предъявляемых студенту | Номера и наименования разделов теста | Кол-во заданий в разделе | Время на тестирование, мин. |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Проектирование и доводка силовых установок транспортных средств | 45                                     | -                                    | -                        | 60                          |

#### 7.2.2. Перечень практических работ

| № п/п                  | Наименование практической работы                                                                          |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практическая работа №1 | Основные принципы автоматизации работы с текстовой информацией                                            |
| Практическая работа №2 | Анализ технических объектов: расчет КШМ ПДВС в САПР и получение усилий, действующих на детали             |
| Практическая работа №3 | Анализ динамических непрерывных технических объектов: расчет процесса впуска-выпуска ПДВС в САПР          |
| Практическая работа №4 | Оптимизация параметров технических объектов                                                               |
| Практическая работа №5 | Расчет теплонапряженного состояния деталей ЦПГ методом конечных элементов: поршень, компрессионное кольцо |
| Практическая работа №6 | Расчет теплонапряженного состояния деталей КШМ методом конечных элементов: поршневой палец, шатун         |
| Практическая работа №7 | Расчет теплонапряженного состояния деталей КШМ методом конечных элементов: коленчатый вал                 |
| Практическая работа №8 | Основы системного анализа при разработке технологического процесса производства                           |

|                        |                                                                                                                              |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | технического объекта                                                                                                         |
| Практическая работа №9 | Основные принципы автоматизации хранения и использования информации                                                          |
| Лабораторная работа №1 | Нагрузочная характеристика ДВС: снятие, построение, анализ                                                                   |
| Лабораторная работа №2 | Внешняя скоростная характеристика, построение и анализ с применением средств моделирования, компьютерной обработки и графики |
| Лабораторная работа №3 | Частичные характеристики механических потерь и холостого хода. Снятие и обработка результатов                                |
| Лабораторная работа №4 | Регулировочные характеристики по составу смеси и углу опережения зажигания                                                   |
| Лабораторная работа №5 | Многопараметровые характеристики, их значение и построение                                                                   |

### **Краткое описание и регламент выполнения**

**Цель:** Изучения подходов и методик, позволяющих проводить комплекс расчетов энергетических установок АТС и их компонентов.

**Ожидаемый (е) результат (ы)** формирование знаний и представлений о современном состоянии подходов и методик, позволяющих проводить комплекс расчетов энергетических установок АТС и их компонентов.

### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено содержание отчета и получено более 50% положительных ответов на вопросы при обсуждении;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно выполнено содержание отчета и не получено более 50% положительных ответов на вопросы при обсуждении.

## **7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации**

Семестр \_\_\_\_5\_\_\_\_

| <b>№ п/п</b> | <b>Вопросы к зачету (устно)</b>                                                                                                 |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | Проектирование (энергетических машин). Определения, виды.                                                                       |
| 2            | Автоматизированное и традиционное проектирование. Их особенности, применение.                                                   |
| 3            | Особенности проектирования энергетических тепловых машин на современном этапе.                                                  |
| 4            | Последовательность, стадии и этапы разработки (создания) новой техники (ГОСТ 2.103-68; 19.201-78; 15.001-89).                   |
| 5            | Исходные требования и техническое задание. Примерное содержание, разработчик, исполнитель.                                      |
| 6            | Работы, выполняемые на этапе эскизного проектирования ДВС.                                                                      |
| 7            | Работы, выполняемые на этапе технического проектирования ДВС.                                                                   |
| 8            | Понятие и определение термина «доводка» ДВС. Ее необходимость и значение в процессе разработки тепловых двигателей и установок. |
| 9            | Испытания и доводка ДВС. Определение и особенности (в соответствии с ГОСТ 16504).                                               |
| 10           | Задачи доводки двигателей и современные методы её реализации (использование моделирования и экспериментальный).                 |
| 11           | Этапы проектирования технических систем                                                                                         |

| №<br>п/п | Вопросы к зачету (устно)                                                                                                                                                                 |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12       | Математическое моделирование и модели при проектировании и доводке ДВС. Общие сведения и определения.                                                                                    |
| 13       | Теоретические (аналитические) математические модели и их применение при проектировании ДВС. Их свойства и особенности. Примеры.                                                          |
| 14       | Характеристики ДВС, определение, классификация и значение в процессе разработки и доводки ДВС.                                                                                           |
| 15       | Характеристики ДВС и их значение при доводке двигателя. Внешняя скоростная характеристика.                                                                                               |
| 16       | Характеристики ДВС и их значение при доводке двигателя. Нагрузочная характеристика.                                                                                                      |
| 17       | Характеристики ДВС и их значение при доводке двигателя. Регулировочные характеристики.                                                                                                   |
| 18       | Регулировочные характеристики по составу смеси. Виды, значение, последовательность снятия, обработки и представление результатов.                                                        |
| 19       | Регулировочные характеристики по углу опережения зажигания. Назначение, последовательность снятия, обработки и представление результатов                                                 |
| 20       | Многопараметровые (универсальные) характеристики. Назначение, расчетные соотношения и общее представление.                                                                               |
| 21       | Перспективные методы и способы повышения мощностных, экономических и токсических показателей поршневых ДВС.                                                                              |
| 22       | Последовательность, стадии и этапы разработки (создания) новой техники.                                                                                                                  |
| 23       | Традиционное и автоматизированное проектирование и их особенности.                                                                                                                       |
| 24       | Задачи доводки двигателей и современные методы её реализации (с использованием моделирования и экспериментальный).                                                                       |
| 25       | Особенности использования традиционных апробированных показателей при решении задач повышения эффективности ДВС на примере удельного расхода топлива и применении альтернативных топлив. |
| 26       | Целевые функции и независимые переменные (факторы) при доводке ДВС.                                                                                                                      |
| 27       | Значение экспериментальной доводки (испытаний), определение испытаний и их вида – доводочных испытаний по ГОСТ – 16504.                                                                  |
| 28       | Основные способы улучшения показателей двигателей. Настройка фаз газораспределения.                                                                                                      |
| 29       | Основные способы улучшения показателей двигателей. Уменьшение сопротивления движению воздуха и топливной смеси на впуске и улучшение наполнения цилиндра.                                |
| 30       | Основные способы улучшения показателей двигателей. Наддув: преимущества и недостатки.                                                                                                    |
| 31       | Основные способы улучшения показателей двигателей. Перепрограммирование электронной системы управления двигателем.                                                                       |
| 32       | Основные способы улучшения показателей двигателей. Увеличение рабочего объема (теоретическое обоснование).                                                                               |
| 33       | Основные способы улучшения показателей двигателей. Увеличение степени сжатия (теоретическое обоснование).                                                                                |
| 34       | Основные способы улучшения показателей двигателей. Уменьшение механических потерь.                                                                                                       |
| 35       | Испытания на безотказность ДВС                                                                                                                                                           |
| 36       | Программные комплексы, моделирующие рабочий процесс ДВС                                                                                                                                  |
| 37       | Особенности проектирования поршня ДВС                                                                                                                                                    |
| 38       | Особенности проектирования коленчатого вала ДВС                                                                                                                                          |
| 39       | Критерии безотказной работы двигателя. Способы их повышения                                                                                                                              |

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Вопросы к зачету (устно)</b>                                                                            |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40               | Роль эксперимента при доводке ДВС                                                                          |
| 41               | Назначенный ресурс двигателя. Метод определения                                                            |
| 42               | Оптимизационный расчет пружин ГРМ                                                                          |
| 43               | CALS-технологии                                                                                            |
| 44               | Оптимизация проектных решений. Типы задач оптимизации. Методы оптимизации                                  |
| 45               | Принципы проектирования                                                                                    |
| 46               | Методы проектирования                                                                                      |
| 47               | CAD/CAM/CAE/PDM - системы                                                                                  |
| 48               | Технологии изобретательского творчества, как проектно-аналитические системы                                |
| 49               | Инженерная деятельность как основа развития современных технических знаний                                 |
| 50               | Процедуры на стадии технического задания                                                                   |
| 51               | Процедуры на стадии технического предложения                                                               |
| 52               | Процедуры на стадии эскизного проекта                                                                      |
| 53               | Процедуры на стадиях разработки технического проекта и рабочей документации                                |
| 54               | Конструирование объекта проектирования                                                                     |
| 55               | Особенности расчета на прочность методом конечных элементов коленчатого вала                               |
| 56               | Основные направления работ по обеспечению надежности двигателя                                             |
| 57               | Типовые мероприятия, включаемые в программу обеспечения надежности двигателя на стадии его разработки      |
| 58               | Особенности разработки программ обеспечения надежности двигателя на стадии его производства и эксплуатации |
| 59               | Ускоренные испытания двигателей                                                                            |
| 60               | Отказы деталей, узлов и сборочных единиц поршневых транспортных двигателей                                 |

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

| <b>Семестр</b> | <b>Форма проведения промежуточной аттестации</b> | <b>Критерии и нормы оценки</b> |                                                                                        |
|----------------|--------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 5              | Зачет (по накопительному рейтингу)               | «зачтено»                      | студент набрал 55 и более баллов по накопительному рейтингу на образовательном портале |
|                |                                                  | «не зачтено»                   | студент набрал 54 балла и менее по накопительному рейтингу на образовательном портале  |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

| №<br>п/п | Авторы, составители                                                                      | Заглавие (заголовок)                                                              | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке /<br>Наименование ЭБС |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------|
| 1        | Н. Д. Чайнов, Н. А. Иващенко, А. Н. Краснокутский, Л. Л. Мягков ; под ред. Н. Д. Чайнова | Конструирование двигателей внутреннего сгорания                                   | Учебник                                                                     | 2023        | ЭБС «Лань»                                            |
| 2        | А. В. Костенко, А. В. Петров, Е. А. Степанова [и др.].                                   | Автомобиль. Устройство. Автомобильные двигатели                                   | Учебное пособие                                                             | 2023        | ЭБС «Лань»                                            |
| 3        | Баширов Р. М.                                                                            | Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета                    | Учебник                                                                     | 2022        | ЭБС "Лань"                                            |
| 4        | Крюков К. С.                                                                             | Теория и конструкция силовых установок                                            | Учебное пособие                                                             | 2021        | ЭБС "ZNANIUM.COM"                                     |
| 5        | В. С. Курасов, В. В. Драгуленко                                                          | Теория двигателей внутреннего сгорания                                            | Учебное пособие                                                             | 2021        | ЭБС "ZNANIUM.COM"                                     |
| 6        | Суркин, В. И.                                                                            | Основы теории и расчёта автотракторных двигателей                                 | Учебное пособие                                                             | 2022        | ЭБС "Лань"                                            |
| 7        | В. В. Кулагин, В. С. Кузьмичев                                                           | Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок | Учебник                                                                     | 2023        | ЭБС "Лань"                                            |
| 8        | К. П. Жуков, Ю. Е. Гуревич                                                               | Проектирование деталей и узлов машин                                              | Учебник                                                                     | 2023        | ЭБС "Лань"                                            |
| 9        | Логуновой О. С.                                                                          | Представление и визуализация результатов научных исследований                     | учебник                                                                     | 2020        | ЭБС "ZNANIUM.COM"                                     |
| 10       | Алексеев Г. В., Леу А. Г.                                                                | Основы защиты интеллектуальной собственности                                      | учебное пособие                                                             | 2020        | ЭБС "Лань"                                            |

## 8.2. Дополнительная литература

| №<br>п/п | Авторы, составители      | Заглавие (заголовок)                                                         | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке /<br>Наименование ЭБС |
|----------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------|
| 1        | Суркин В. И.             | Основы теории и расчета автотракторных двигателей                            | учебное пособие                                                             | 2020        | 5                                                     |
| 2        | Костенко А. В. [и др.].  | Автомобиль. Устройство. Автомобильные двигатели                              | учебное пособие                                                             | 2020        | 3                                                     |
| 3        | Хорош А. И., Хорош И. А. | Дизельные двигатели транспортных и технологических машин                     | учебное пособие                                                             | 2019        | 2                                                     |
| 4        | Лазарева Т. Я. [и др.].  | Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении         | учебное пособие                                                             | 2016        | 1                                                     |
| 5        | Барботько А. И. [и др.]. | Планирование, организация и проведение научных исследований в машиностроении | учебное пособие                                                             | 2016        | 1                                                     |
| 6        | Наумов С. А.             | Методика выполнения теплового и динамического расчетов двигателей            | учебное пособие                                                             | 2015        | ЭБС "IPRbooks"                                        |
| 7        | Косова Е. Н. [и др.]     | Компьютерные технологии в научных исследованиях                              | учебное пособие                                                             | 2015        | ЭБС "IPRbooks"                                        |
| 8        | Баландина Н. В.          | Основы экспериментальных исследований                                        | учебное пособие                                                             | 2015        | ЭБС "IPRbooks"                                        |
| 9        | Федоров Ю. Н.            | Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка                    | Учебно-практическое пособие                                                 | 2018        | 2                                                     |
| 10       | Пачурин Г. В. [и др.]    | Кузов современного автомобиля: материалы, проектирование и производство      | учебное пособие                                                             | 2018        | ЭБС "Лань"                                            |

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- WebofScience [Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016. – Режим доступа: apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа: scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Москва: НЭБ, 2000. – Режим доступа: elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink [Электронный ресурс]: [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа: link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect [Электронный ресурс]: коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа: sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО                                                          | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)                                                                     |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Windows:<br>WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc                             | договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно;<br>контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно |
| 2     | Office Standard:<br>Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition | договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно                                                              |
| 3     | Антиплагиат                                                              | 985/2016 от 06.10.2016                                                                                              |
| 4     | Mirapolis Human Capital Management                                       | лицензионный договор № 234/10/21-К от 19.10.2021, срок действия – до 01.03.2022                                     |

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)                                                                                                                                                                | Перечень основного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Б-208. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. | Стол�ы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, доска аудиторная (меловая), стул, ДВС Д-30-37, настенные плакаты, ДВС В-2, ДВС ЗиЛ 130, ДВС АЗЛК412, ДВС ВА31111, блок картер в сборе РПД, наглядное пособие "Шатуны", газотурбинный двигатель, редуктор ГТД, электрический стенд "Система охлаждения", электрический стенд "Система смазки", РПД, ДВС ВА3 2108, |

| №<br>п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)                                                                                                                                                                                                                                        | Перечень основного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | наглядное пособие "Коленчатые валы", наглядное пособие "Поршни" стеллажи с узлами и агрегатами ДВС                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2        | Б-209. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.                                                                         | Стол�ы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, кафедра, доска аудиторная (меловая), экран.                                                                                                                                                                                                                     |
| 3        | Б-212. Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. | столы ученические, доска аудиторная, стол преподавательский, стулья ученические, сканер, шкаф книжный, ПК, доска аудиторная (меловая)                                                                                                                                                                                                                       |
| 4        | Б-214. Лаборатория "Газовая динамика"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | стеллаж с наглядными пособиями, стеллаж с лабораторными пособиями, вакуумный привод, столы ученические двухместные (моноблоки), доска аудиторная, турбокомпрессор, вакуумная заслонка, вакуумметр, наглядные пособия, стол преподавательский, стул преподавательский.                                                                                       |
| 5        | Б-104. Учебно-моторный бокс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Стол�ы ученические, стулья ученические, частотметр электроносчетный ЧЗ-34А, вольтметр универсальный В7-21, электронный тахометр ТЦ-3, топливный расходомер, весы, двигатель бензиновый ВА3-2114, тормозная установка MEZ Vsetin, ресивер., лавка мягкая., шкаф металлический., двигатель дизельный Д-37Б., индикатор МАИ-2А., манометровый стенд., манометр |

| №<br>п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования                                     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                             | жидкостный, узел пожаротушения ОУ-3-ВСУ                             |
| 6        | Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)                                                                                                                                                      | Стол� ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет |