

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

Б1.В.ДВ.05.01  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Проектирование и доводка силовых установок транспортных средств**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

направленность (профиль)

**Альтернативные источники энергии транспортных средств**

Форма обучения: Очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр                                      | 6          | Итого      |
|--|------------|------------|
| Форма контроля                               | зачет      |            |
| Вид занятий                                  |            |            |
| Лекции                                       | 18         | 18         |
| Лабораторные                                 | 0          | 0          |
| Практические                                 | 34         | 34         |
| Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР | -          | -          |
| Промежуточная аттестация                     | 0,25       | 0,25       |
| Контактная работа                            | 52,25      | 52,25      |
| Самостоятельная работа                       | 91,75      | 91,75      |
| Контроль                                     | -          | -          |
| <b>Итого</b>                                 | <b>144</b> | <b>144</b> |

Рабочую программу составил(и):

доцент, доцент, к.т.н., Смоленский В.В.

*(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 2024 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Энергетические машины и системы управления»

---

(протокол заседания № 2 от «30» сентября 2019 г.)

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – изучение основ современных методов и подходов, применяемых при проектировании и доводке тепловых двигателей.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: математика, физика, механика, конструкция автомобиля, перспективные силовые установки транспортных средств.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: математическое планирование экспериментов в энергетическом машиностроении, испытания силовых установок транспортных средств, теория автоматического регулирования силовых установок, 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 энергетических установок АТС</li><li>– Использовать методики расчетов компонентов энергетических</li></ul>  |

| Формируемые и контролируемые компетенции<br>(код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций<br>(код и наименование) | Планируемые результаты обучения   |
|--|---|---|
|  |   | <p>установок АТС применительно к виду расчета</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Работать с автоматизированными системами управления инженерными данными</li> <li>– Применять справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам и стандартизованным изделиям</li> </ul> <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> |

#### 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. | 6       | 2         |       | —              | Зачет  |
|                    | Пр                       | Виды и конструктивные схемы ДВС. Традиционные и оригинальные компоновки автотракторных ДВС   | 6       | 2         | 10    | —              | Практическая работа №1   |
|                    | Лек                      | Порядок и этапы разработки и постановки продукции на производство (по ГОСТ 2.103-68, 19.201-78, 15.001-88)   | 6       | 2         |       | —              | Зачет  |
|                    | Пр                       | Нагрузочная характеристика ДВС: снятие, построение, анализ   | 6       | 4         | 10    | —              | Практическая работа №2   |
|                    | Лек                      | Понятие сложной технической системы, её составляющие и особенности. Виды проектирования  | 6       | 2         |       | —              | Зачет  |
|                    | Пр                       | Внешняя скоростная характеристика, построение и анализ с применением средств моделирования, компьютерной обработки и графики   | 6       | 4         | 10    | —              | Практическая работа №3   |
|                    | Лек                      | Традиционное и автоматизированное проектирование и его преимущества  | 6       | 2         |       | —              | Зачет  |
|                    | Пр                       | Частичные характеристики механических потерь и холостого хода. Снятие и обработка результатов  | 6       | 4         | 10    | —              | Практическая работа №4   |
|                    | Лек                      | Математические модели и моделирование  | 6       | 2         |       | —              | 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) |
|--------------------|--------------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
|                    |                          | при проектировании ДВС на современном этапе развития техники  |         |           |       |                |  |
|                    | Пр                       | Регулировочные характеристики по составу смеси и углу опережения зажигания  | 6       | 4         | 10    | –              | Практическая работа №5   |
|                    | Лек                      | Теоретические модели и применение их в практике проектирования и доводки ДВС  | 6       | 2         |       | –              | Зачет  |
|                    | Пр                       | Многопараметровые характеристики, их значение и построение  | 6       | 4         | 10    | –              | Практическая работа №6   |
|                    | Лек                      | Эмпирические модели, особенности разработки и применение при проектировании и доводке ДВС   | 6       | 2         |       | –              | Зачет  |
|                    | Пр                       | Методы обработки экспериментальных данных. Регрессионный анализ и его применение при обработке экспериментальных данных и построении эмпирических моделей | 6       | 4         | 10    | –              | Практическая работа №7   |
|                    | Лек                      | Доводка как вид исследовательских испытаний (по ГОСТ 16504), её место и значение в жизненном цикле ДВС  | 6       | 2         |       | –              | Зачет  |
|                    | Пр                       | Сплайн-аппроксимация и интерполяция результатов эксперимента. Сведения о аппроксимации по П.Л. Чебышеву   | 6       | 4         | 10    | –              | Практическая работа №8   |
|                    | Лек                      | Характеристики ДВС как основной метод экспериментальной доводки ДВС. Классификация характеристик  | 6       | 2         |       | –              | Зачет  |
|                    | Пр                       | Анализ применения новых схем (бесшатунные, многотактные, роторные и т.д. двигатели), альтернативных топлив,   | 6       | 4         | 20    | –              | Практическая работа №9   |

| 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) |
|--------------------|--------------------------|--|---------|------------|------------|----------------|--|
|                    |                          | новых систем управления рабочим процессом, новых материалов, технологий и т.д.   |         |            |            |                |  |
|                    | СР                       | Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала | 6       | 91,75      |            | –              | Зачет  |
|                    | ПА                       | Промежуточная аттестация.  | 6       | 0,25       | 100        | –              | Тест в ОТ  |
| <b>Итого:</b>      |                          |  |         | <b>144</b> | <b>100</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 и практических занятий. В самостоятельную работу студентов входит более глубокое изучение теоретического материала, выполнение практических заданий в соответствии с направлением бакалаврской работы.

Рекомендации преподавателю.

1. Сопровождать лекционный материал простыми конкретными примерами, и т.д.
2. При проведении практических 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  |
|---------|--|--|
| 6       | ПК-3.2.  | Тестовые задания №1-500<br>Вопросы к экзамену №1-132<br>Практические работы №1-9 |

### 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 ТС, тест | 502                                     | Бортников Л.Н., Павлов Д.А. |

#### 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 ТС, тест, модуль1 | 13                                     | -                                    | -                        | 30                          |
| Проектирование и доводка силовых установок ТС, тест, модуль2 | 37                                     | -                                    | -                        | 60                          |

#### 7.2.2. Перечень практических работ

| № п/п                  | Наименование практической работы   |
|------------------------|--|
| Практическая работа №1 | Виды и конструктивные схемы ДВС. Традиционные и оригинальные компоновки автотракторных ДВС                                   |
| Практическая работа №2 | Нагрузочная характеристика ДВС: снятие, построение, анализ   |
| Практическая работа №3 | Внешняя скоростная характеристика, построение и анализ с применением средств моделирования, компьютерной обработки и графики |
| Практическая работа №4 | Частичные характеристики механических потерь и холостого хода. Снятие и обработка результатов                                |
| Практическая работа №5 | Регулировочные характеристики по составу смеси и углу опережения зажигания   |
| Практическая работа №6 | Многопараметровые характеристики, их значение и построение   |

|                        |  |
|------------------------|--|
| Практическая работа №7 | Методы обработки экспериментальных данных. Регрессионный анализ и его применение при обработке экспериментальных данных и построении эмпирических моделей                                  |
| Практическая работа №8 | Сплайн-аппроксимация и интерполяция результатов эксперимента. Сведения о аппроксимации по П.Л. Чебышеву  |
| Практическая работа №9 | Анализ применения новых схем (бесшатунные, многотактные, роторные и т.д. двигатели), альтернативных топлив, новых систем управления рабочим процессом, новых материалов, технологий и т.д. |

### **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 \_\_\_\_ 6 \_\_\_\_

| № п/п | Вопросы к зачету (устно)   |
|-------|--|
| 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    | Оформление результатов научной работы (ГОСТ 7.32-2004). Содержание технического отчета.  |
| 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    | Эмпирическое моделирование. Основные понятия и методы. Метод наименьших квадратов и его применение.  |
| 15    | Эмпирическое математическое моделирование. Определение, сведения о методах сплайнаппроксимации и аппроксимации по П.Л. Чебышеву и их применение. |
| 16    | Характеристики ДВС, определение, классификация и значение в процессе разработки и доводки ДВС.   |
| 17    | Характеристики ДВС и их значение при доводке двигателя. Внешняя скоростная характеристика.   |
| 18    | Характеристики ДВС и их значение при доводке двигателя. Нагрузочная характеристика.  |
| 19    | Характеристики ДВС и их значение при доводке двигателя. Регулировочные характеристики.   |
| 20    | Регулировочные характеристики по составу смеси. Виды, значение, последовательность снятия, обработки и представление результатов.                |
| 21    | Регулировочные характеристики по углу опережения зажигания. Назначение, последовательность снятия, обработки и представление результатов         |
| 22    | Многопараметровые (универсальные) характеристики. Назначение, расчетные соотношения и общее представление.                                       |
| 23    | Регрессионный анализ и его применение при испытаниях и доводке ДВС. Определение, общие сведения и свойства.                                      |
| 24    | Последовательность проведения регрессионного анализа. Предварительная обработка  |

| №<br>п/п | Вопросы к зачету (устно)   |
|----------|--|
|          | и её состав.   |
| 25       | Последовательность проведения регрессионного анализа. Проверка однородности дисперсий. Цель и техника проверки.  |
| 26       | Регрессионный анализ. Проведение процедуры аппроксимации достоверных данных МНК (смысл и краткая характеристика МНК). Выбор и требования к аппроксимирующей функции.                     |
| 27       | Регрессионный анализ. Проверка адекватности уравнения МНК при регрессионном анализе. Смысл проверки и графическое пояснение. Дисперсии адекватности и воспроизводимости.                 |
| 28       | Регрессионный анализ. Оценка значимости коэффициентов МНК уравнения и его погрешность. Запись и представление уравнения регрессии.   |
| 29       | Особенности применение метода математического планирования эксперимента при доводке ДВС. Общие представления, преимущества и недостатки.   |
| 30       | Перспективные методы и способы повышения мощностных, экономических и токсических показателей поршневых ДВС.  |
| 31       | Последовательность, стадии и этапы разработки (создания) новой техники.  |
| 32       | Традиционное и автоматизированное проектирование и их особенности.   |
| 33       | Задачи доводки двигателей и современные методы её реализации (с использованием моделирования и экспериментальный).   |
| 34       | Особенности использования традиционных апробированных показателей при решении задач повышения эффективности ДВС на примере удельного расхода топлива и применении альтернативных топлив. |
| 35       | Целевые функции и независимые переменные (факторы) при доводке ДВС.  |
| 36       | Значение экспериментальной доводки (испытаний), определение испытаний и их вида – доводочных испытаний по ГОСТ – 16504.  |
| 37       | Основные способы улучшения показателей двигателей. Настройка фаз газораспределения.  |
| 38       | Основные способы улучшения показателей двигателей. Уменьшение сопротивления движению воздуха и топливной смеси на впуске и улучшение наполнения цилиндра.                                |
| 39       | Основные способы улучшения показателей двигателей. Наддув: преимущества и недостатки.  |
| 40       | Основные способы улучшения показателей двигателей. Перепрограммирование электронной системы управления двигателем.   |
| 41       | Основные способы улучшения показателей двигателей. Увеличение рабочего объема (теоретическое обоснование).   |
| 42       | Основные способы улучшения показателей двигателей. Увеличение степени сжатия (теоретическое обоснование).  |
| 43       | Основные способы улучшения показателей двигателей. Уменьшение механических потерь.   |

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки |               |
|---------|---|-------------------------|---------------|
| 6       | Зачет (по накопительному рейтингу)        | «зачтено»               | 40-100 баллов |
|         |   | «не зачтено»            | 0-39 баллов   |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

| № п/п | Авторы, составители                                    | Заглавие (заголовок)   | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|-------|--|--|---|-------------|--|
| 1     | Смоленский В. В.,<br>Дзюбан А. М.,<br>Смоленская Н. М. | Конструкция и эксплуатационные свойства автомобильных ДВС  | учебное пособие   | 2017        | 20   |
| 2     | Бортников Л. Н. [и др.]                                | Альтернативные топлива. Современные вопросы применения водорода в поршневых ДВС  | учебное пособие   | 2016        | 10   |
| 3     | Корчагин В. А.   | Тепловой расчет автомобильных двигателей   | учебное пособие   | 2016        | ЭБС "IPRbooks"                                     |
| 4     | Баширов Р. М.  | Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета   | учебник   | 2017        | ЭБС "Лань"   |
| 5     | Дружинин А. М.   | Модернизация двигателей внутреннего сгорания: Цилиндропоршневая группа нового поколения:   | учебное пособие   | 2017        | ЭБС "IPRbooks"                                     |
| 6     | Крюков К. С.   | Теория и конструкция силовых установок   | учебное пособие   | 2020        | ЭБС "ZNANIUM.COM"                                  |
| 7     | Коваленко Н. А.  | Научные исследования и решение инженерных задач в сфере автомобильного транспорта  | учебное пособие   | 2018        | ЭБС "ZNANIUM.COM"                                  |
| 8     | Павлов Д. А.,<br>Смоленский В. В.                      | Конструирование и расчет двигателей внутреннего сгорания: Раздел "Расчет элементов конструирования ДВС". Определение теплонапряженности поршня и граничных условий теплообмена на поверхности отдельных элементов поршня | учебное пособие   | 2016        | 20   |

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Авторы, составители</b>            | <b>Заглавие (заголовок)</b>  | <b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)</b> | <b>Год издания</b> | <b>Количество в научной библиотеке /<br/>Наименование ЭБС</b> |
|------------------|---------------------------------------|--|--|--------------------|---|
| 9                | Павлов Д. А., Смоленский В. В.        | Конструирование и расчет двигателей внутреннего сгорания: раздел "Кинематика и динамика ДВС" | учебное пособие  | 2016               | 20  |
| 10               | Федотова Е. Л.                        | Информационные технологии в науке и образовании  | учебное пособие  | 2019               | ЭБС<br>"ZNANIUM.COM"  |
| 11               | Логуновой О. С.                       | Представление и визуализация результатов научных исследований                                | учебник  | 2020               | ЭБС<br>"ZNANIUM.COM"  |
| 12               | Алексеев Г. В., Леу А. Г.             | Основы защиты интеллектуальной собственности   | учебное пособие  | 2020               | ЭБС "Лань"  |
| 13               | Иващенко Н. П.                        | Основы предпринимательства   | Учебно-методическое пособие  | 2016               | ЭБС<br>"ZNANIUM.COM"  |
| 14               | Гореликова-Китаева О. Г., Бабин М. Г. | Готовимся к экзамену (зачету) по организации производства                                    | учебное пособие  | 2016               | ЭБС "IPRbooks"  |
| 15               | Серов Г. В., Сидорова Е. Н.           | Физические основы производства: расчеты и контроль металлургических процессов:               | практикум  | 2018               | ЭБС "Лань"  |

## 8.2. Дополнительная литература

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Авторы, составители</b> | <b>Заглавие (заголовок)</b>                       | <b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)</b> | <b>Год издания</b> | <b>Количество в научной библиотеке /<br/>Наименование ЭБС</b> |
|------------------|----------------------------|---|--|--------------------|---|
| 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   |

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Авторы, составители</b> | <b>Заглавие (заголовок)</b>  | <b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)</b> | <b>Год издания</b> | <b>Количество в научной библиотеке /<br/>Наименование ЭБС</b> |
|------------------|----------------------------|--|--|--------------------|---|
| 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         | №619935341, 2013 г. бессрочный                  |
| 2     | Office Standart | №61935138 от 28.05.2012 бессрочный              |
| 3     | Антиплагиат     | 985/2016 от 06.10.2016                          |

### 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, 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   | Стол�ы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, кафедра, доска аудиторная (меловая), экран.   |

| №<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   |
|----------|--|---|
|          | курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.  |   |
| 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 жидкостный, узел пожаротушения ОУ-3-ВСУ |
| 6        | Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)   | Стол�ы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет  |