

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.В.04**

(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Тепловые двигатели**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

**13.06.01 Электро- и теплотехника**

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

**Тепловые двигатели**

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2017

### Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

|                         |                 |        |                  |                 |  |   |       |
|-------------------------|-----------------|--------|------------------|-----------------|--|---|-------|
| Количество ЗЕТ          | 3               |        |                  |                 |  |   |       |
| Часов по РУП            | 108             |        |                  |                 |  |   |       |
| Виды контроля по годам: | Экзамены        | Зачеты | Курсовые проекты | Курсовые работы | Контрольные работы<br>(для заочной формы обучения) |   |       |
|                         | 4               |        |                  |                 |  |   |       |
|                         | № года обучения |        |                  |                 |  |   |       |
|                         | 1               | 2      | 3                | 4               | 5  | 6 | Итого |
| ЗЕТ по курсам           |                 |        |                  | 3               |  |   | 3     |
| Лекции                  |                 |        |                  | 8               |  |   | 8     |
| Лабораторные            |                 |        |                  |                 |  |   |       |
| Практические            |                 |        |                  |                 |  |   |       |
| Контактная работа       |                 |        |                  | 8               |  |   | 8     |
| Сам. работа             |                 |        |                  | 64              |  |   | 64    |
| Контроль                |                 |        |                  | 36              |  |   | 36    |
| Итого                   |                 |        |                  | 108             |  |   | 108   |

Тольятти, 2017

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника»  
(код и наименование направления подготовки, в соответствии с ФГОС ВО)

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**

- ☒ Отсутствует
- ☒ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Энергетические машины и системы управления» (протокол заседания № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.).
- ☐ Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой «Энергетические машины и системы управления»  
(выпускающей направление (специальность))

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Д.А. Павлов  
(И.О. Фамилия)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой «Энергетические машины и системы управления»  
(разработавшей РПД)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Д.А. Павлов  
(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.04 Тепловые двигатели**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование и развитие у аспирантов необходимых компетенций для подготовки к научно-исследовательской и преподавательской деятельности в области поршневых тепловых двигателей

Задачи:

1. Изучение основных методов теоретических и научных исследований, применяемых в области профессиональной деятельности;
2. Изучение особенностей конструкций и функционирования поршневых тепловых двигателей;
3. Освоение основных методологических подходов к исследованию объектов поршневых тепловых двигателей

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплина базируется на знаниях, полученных аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования второго уровня (специалитет, магистратура), а также дисциплин базовой части по направленности «Тепловые двигатели» направления 13.06.01 «Электро- и теплотехника».

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины - выполнение научных исследований аспиранта, подготовка к сдаче кандидатских экзаменов, написание выпускной квалификационной работы и подготовка к сдаче государственного экзамена.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотносённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| <b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>   | <b>Планируемые результаты обучения</b>   |
|---|--|
| - владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1)             | Знать: производственно-технологические режимы работы тепловых двигателей и систем  |
|   | Уметь: применять современные теоретические и экспериментальные методы и средства исследования для решения конкретных задач развития тепловых двигателей  |
|   | Владеть: методами анализа работы технических средств управления режимами эксплуатации тепловых двигателей  |
| Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2) | Знать: Современное состояние научных достижений в области теоретических и экспериментальных исследований по распространению пламени в камерах сгорания энергетических установок транспортных средств нового поколения, работающих на традиционных и альтернативных топливах и обеспечивающих высокую эффективность их работы и низкую эмиссию вредных выделений в продуктах сгорания, а также методов и устройств по их совершенствованию; методы поиска и оформления состо- |

| Формируемые и контролируемые компетенции   | Планируемые результаты обучения   |
|--|---|
|  | <p>яния результатов исследований в выбранном направлении с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p>  |
|  | <p>Уметь: проводить работы по сбору материалов для критического анализа и оценки современных научных достижений в области теоретических и экспериментальных исследований по распространению пламени в камерах сгорания энергетических установок транспортных средств нового поколения, работающих на традиционных и альтернативных топливах и обеспечивающих высокую эффективность их работы и низкую эмиссию вредных выделений в продуктах сгорания, а также методов и устройств по их совершенствованию; методы поиска и оформления состояния результатов исследований в выбранном направлении с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий .</p>  |
|  | <p>Владеть: культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий при выводах для критического анализа и оценки современных научных достижений в области теоретических и экспериментальных исследований по распространению пламени в камерах сгорания энергетических установок транспортных средств нового поколения, работающих на традиционных и альтернативных топливах и обеспечивающих высокую эффективность их работы и низкую эмиссию вредных выделений в продуктах сгорания, а также методами и устройствами по их совершенствованию; методами поиска и оформления состояния результатов исследований в выбранном направлении с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.</p> |
| <p>Готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4)</p> | <p>Знать: современные методы организации труда и этические нормы при проведении профессиональной деятельности научно-исследовательского коллектива при разработке и создании энергетических установок транспортных средств нового поколения, работающих на традиционных и альтернативных топливах.</p>  |
|  | <p>Уметь: следовать этическим нормам в профессиональной деятельности научно-исследовательского коллектива, выполняющего сложные теоретические и экспериментальные исследования при разработке и создании энергетических установок транспортных средств нового поколения, работающих на традиционных и альтернативных топливах.</p>  |
|  | <p>Владеть: навыками организации выполнения этических норм при участии в научной деятельности научно-исследовательского коллектива при разработке и создании энергетических установок транспортных средств нового поколения, работающих на традиционных и альтернативных топливах.</p>  |

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

| Раздел, модуль   | Подраздел, тема   |
|--|---|
| Конструкции тепловых двигателей  | Классификация двигателей, их конструктивные характеристики. Основные конструктивные характеристики и характерные особенности 4-х и 2-х тактных двигателей: с искровым зажиганием; дизельные; Стирлинга – и особенности преобразования тепловой энергии в механическую. Понятия о кинематике и динамике двигателей. Комбинированные поршневые двигатели.<br>Компоновки и схемы поршневых тепловых двигателей.  |
| Теория рабочих процессов поршневых тепловых двигателей   | Теоретические и действительные термодинамические циклы работ поршневых двигателей. Такты: впуск, сжатие, (процесс сгорания, осуществляемый в части процесса сжатия и рабочего хода), рабочий ход выпуск. Крутящий момент, индикаторная и эффективная работа и мощность. Индикаторный, механический и эффективный коэффициенты полезного действия. Основные принципы расчёта основных деталей.<br>Анализ возможных направлений совершенствования рабочего процесса аналитическими и экспериментальными методами. |
| Особенности процесса сгорания в поршневых тепловых двигателях                                      | Параметры, определяющие характеристики распространения пламени и их изменение по углу поворота коленчатого вала (по времени). Распространение пламени в двигателях с искровым зажиганием, дизельных и в двигателях Стирлинга. Взаимосвязь характеристик распространения пламени с эффективностью работы и токсичностью ОГ. Особенности работы тепловых двигателей на альтернативных видах топлива   |
| Расчётные методы и методики определения параметров рабочего процесса поршневых тепловых двигателей | Определение параметров работы двигателей по методу Вибе. Программа «Дизель РК». Эмпирические методики определения концентрации несгоревших углеводородов и оксида азота с учётом характеристик распространения пламени при использовании традиционных и альтернативных видов топлива.   |

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.**

#### 4. Структура и содержание дисциплины Тепловые двигатели

##### Курс изучения 4

| Раздел, модуль   | Подраздел, тема   | Виды учебной работы         |              |              |                              |   |                        |  | Необходимые материально-технические ресурсы   | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) | Рекомендуемая литература (№)     |              |
|--|---|-----------------------------|--------------|--------------|------------------------------|---|------------------------|--|---|--|----------------------------------|--------------|
|  |   | Контактная работа (в часах) |              |              |                              |   | Самостоятельная работа |  |   |  |                                  |              |
|  |   | всего                       |              |              | в т.ч. в интерактивной форме | (+, -) Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию | в часах                | формы организации самостоятельной работы |   |  |                                  |              |
|  |   | лекций                      | лабораторных | практических |                              |   |                        |  |   |  |                                  |              |
| Раздел 1<br>Конструкции тепловых двигателей                        | Классификация двигателей, их конструктивные характеристики. Основные конструктивные характеристики и характерные особенности 4-х и 2-х тактных двигателей: с искровым зажиганием; дизельные; Стирлинга – и особенности преобразования тепловой энергии в механическую. Понятия о кинематике и динамике двигателей. Комбинированные поршневые двигатели.<br>Компоновки и схемы поршневых тепловых двигателей.<br>Особенности конструкции тепловых двигателей на альтернативных видах топлива | 2                           |              |              |                              |   |                        | 16                                       | Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к написанию реферата. | Ноутбук, видеопроектор                                     | Защита реферата (темы рефератов) | 1, 3-4, 8-10 |
| Раздел 2<br>Теория рабочих процессов поршневых тепловых двигателей | Теоретические и действительные термодинамические циклы работ поршневых двигателей. Такты: впуск, сжатие, (процесс сгорания, осуществляе-  | 2                           |              |              |                              |   |                        | 16                                       | Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к написанию ре-       | Ноутбук, видеопроектор                                     | Защита реферата (темы рефератов) | 3, 6-7, 8-10 |

|   |   |   |  |  |  |  |         |   |                        |                                  |              |
|---|---|---|--|--|--|--|---------|---|------------------------|----------------------------------|--------------|
|   | мый в части процесса сжатия и рабочего хода), рабочий ход выпуск. Крутящий момент, индикаторная и эффективная работа и мощность. Индикаторный, механический и эффективный коэффициенты полезного действия. Основные принципы расчёта деталей поршневых двигателей. Анализ возможных направлений совершенствования рабочего процесса аналитическими и экспериментальными методами.                 |   |  |  |  |  | ферата. |   |                        |                                  |              |
| <b>Раздел 3</b><br>Особенности процесса сгорания в поршневых тепловых двигателях        | Параметры, определяющие характеристики распространения пламени и их изменение по углу поворота коленчатого вала (по времени). Распространение пламени в двигателях с искровым зажиганием, дизельных и в двигателях Стирлинга. Взаимосвязь характеристик распространения пламени с эффективностью работы и токсичностью ОГ. Особенности работы тепловых двигателей на альтернативных видах топлива | 2 |  |  |  |  | 16      | Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к написанию реферата. | Ноутбук, видеопроектор | Защита реферата (темы рефератов) | 1-3, 5, 8-10 |
| <b>Раздел 4</b><br>Расчётные методы и методики определения параметров рабочего процесса | Определение параметров работы двигателей по методу Вибе. Программа «Дизель РК». Эмпирические методики определе-   | 2 |  |  |  |  | 16      | Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготов-                         | Ноутбук, видеопроектор | Защита реферата (темы рефератов) | 1, 3, 5-10   |

|                               |   |     |  |  |  |  |                           |  |  |  |  |
|-------------------------------|---|-----|--|--|--|--|---------------------------|--|--|--|--|
| поршневых тепловых двигателей | ния концентрации несгоревших углеводородов и оксида азота с учётом характеристик распространения пламени при использовании традиционных и альтернативных видов топлива. |     |  |  |  |  | кой к написанию реферата. |  |  |  |  |
| Подготовка к экзамену         |   |     |  |  |  |  | 36                        |  |  |  |  |
|                               |   | 8   |  |  |  |  | 100                       |  |  |  |  |
| Итого за семестр:             |   | 108 |  |  |  |  |                           |  |  |  |  |



## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

| Форма проведения промежуточной аттестации | Условия допуска                                    | Критерии и нормы оценки |  |
|---|--|-------------------------|--|
| Экзамен (устно)                           | Для допуска к экзамену необходимо защитить реферат | «отлично»               | Студент обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросу.   |
|   |  | «хорошо»                | Студент обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами. |
|   |  | «удовлетворительно»     | Студент имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения.  |
|   |  | «неудовлетворительно»   | Студент не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения.  |

## 6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Данный раздел не предусмотрен учебным планом.

## 7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

| №<br>п/п | Темы рефератов  |
|----------|---|
| 1        | Классификация тепловых поршневых двигателей, их конструктивные характеристики. Двигатели с искровым зажиганием  |
| 2        | Конструкция дизельных двигателей: 2-х и 4-х тактные.  |
| 3        | Двигатели Стирлинга   |
| 4        | Понятия о кинематике и динамике двигателей.   |
| 5        | Комбинированные поршневые двигатели.  |
| 6        | Компоновки и схемы поршневых тепловых двигателей.   |
| 7        | Теоретические и действительные термодинамические циклы работы поршневых двигателей с искровым зажиганием.   |
| 8        | Теоретические и действительные термодинамические циклы работ дизельных двигателей.  |
| 9        | Теоретические и действительные термодинамические циклы работ комбинированных поршневых двигателей.  |
| 10       | Анализ протекания рабочих тактов: впуск, сжатие, (процесс сгорания, осуществляемый в части процесса сжатия и рабочего хода), рабочий ход выпуск.  |
| 11       | Крутящий момент, индикаторная и эффективная работа и мощность. Индикаторный, механический и эффективный коэффициенты полезного действия   |
| 13       | Основные принципы расчёта деталей поршневых двигателей.   |
| 14       | Анализ возможных направлений совершенствования рабочего процесса аналитическими и экспериментальными методами   |
| 15       | Параметры, определяющие характеристики распространения пламени и их изменение по углу поворота коленчатого вала (по времени).   |
| 16       | Распространение пламени в двигателях с искровым зажиганием, дизельных и в двигателях Стирлинга.   |
| 17       | Взаимосвязь характеристик распространения пламени с эффективностью работы и токсичностью ОГ   |
| 18       | Определение параметров работы двигателей по методу Вибе.  |
| 19       | Алгоритмы работы в программе «Дизель РК».   |
| 20       | Эмпирические методики определения концентрации несгоревших углеводородов и оксида азота с учётом характеристик распространения пламени при использовании традиционных и альтернативных видов топлива. |
| 21       | Особенности конструкции и работы тепловых двигателей на альтернативных видах топлива  |

## 8. Вопросы к экзамену

| №<br>п/п | Вопросы  |
|----------|--|
| 1        | Классификация тепловых поршневых двигателей, их конструктивные характеристики                            |
| 2        | Двигатели с искровым зажиганием с впрыском топлива на впускные клапаны                                   |
| 3        | Двигатели с искровым зажиганием с впрыском топлива в цилиндры  |
| 4        | Конструкция 2-х тактных дизельных двигателей   |
| 5        | Конструкция 4-х тактных дизельных двигателей   |
| 6        | Конструкции поршней двигателей с искровым зажиганием   |
| 7        | Конструкции поршней дизельных двигателей   |
| 8        | Конструкции шатунов  |
| 9        | Конструкции поршневых пальцев  |
| 10       | Конструкции коленчатых валов   |
| 11       | Конструкции поршневых колец  |
| 12       | Конструкции цилиндров, блоков цилиндров, блок картеров   |
| 13       | Конструкции головки цилиндров, блоков цилиндров  |
| 14       | Топливные системы двигателей с искровым зажиганием   |
| 15       | Топливные системы дизельных двигателей   |
| 16       | Системы охлаждения двигателей с искровым зажиганием  |
| 17       | Системы охлаждения дизельных двигателей  |
| 18       | Системы подачи воздуха двигателей с искровым зажиганием  |
| 19       | Системы подачи воздуха дизельных двигателей  |
| 20       | Масляные системы   |
| 21       | Системы запуска двигателей с искровым зажиганием   |
| 22       | Системы запуска дизельных двигателей   |
| 23       | Двигатели Стирлинга: особенности конструкции   |
| 24       | Двигатели Стирлинга: особенности рабочего процесса   |
| 25       | Комбинированные поршневые двигатели с искровым зажиганием  |
| 26       | Комбинированные поршневые дизельные двигатели  |
| 27       | Понятия о кинематике и динамике двигателей   |
| 28       | Крутильные колебания   |
| 29       | Теоретические термодинамические циклы работы поршневых двигателей с искровым зажиганием.                 |
| 30       | Действительные термодинамические циклы работы поршневых двигателей с искровым зажиганием.                |
| 31       | Теоретические и действительные термодинамические циклы работ дизельных двигателей.                       |
| 32       | Действительные термодинамические циклы работ дизельных двигателей  |
| 33       | Теоретические термодинамические циклы работ комбинированных поршневых двигателей с искровым зажиганием.  |
| 34       | Действительные термодинамические циклы работ комбинированных поршневых двигателей с искровым зажиганием. |
| 35       | Теоретические термодинамические циклы работ комбинированных поршневых дизельных двигателей.              |
| 36       | Действительные термодинамические циклы работ комбинированных поршневых дизельных двигателей.             |
| 37       | Процесс впуска   |
| 38       | Процесс сжатия   |
| 39       | Процесс сгорания   |
| 40       | Рабочий ход (процесс расширения)   |

| №<br>п/п | Вопросы  |
|----------|--|
| 41       | Процесс выпуска  |
| 42       | Особенности процесса впуска в 2-х тактном двигателе  |
| 43       | Особенности процесса сгорания в 2-х тактном двигателе  |
| 44       | Особенности рабочего хода (процесс расширения) в 2-х тактном двигателе   |
| 45       | Особенности процесса выпуска в 2-х тактном двигателе   |
| 46       | Крутящий момент  |
| 47       | Индикаторная работа и мощность.  |
| 48       | Эффективная работа и мощность  |
| 49       | Индикаторный коэффициент полезного действия  |
| 50       | Механический коэффициент полезного действия  |
| 51       | Эффективный коэффициент полезного действия   |
| 52       | Анализ возможных направлений совершенствования рабочего процесса аналитическими и экспериментальными методами                |
| 53       | Основные принципы расчёта деталей поршневых двигателей.  |
| 54       | Расчёт на прочность шпилек (винтов) крепления головки цилиндра к блок-картеру (блоку цилиндров)                              |
| 55       | Расчёт на прочность поршня   |
| 56       | Расчёт на прочность шатуна   |
| 57       | Уравновешенность коленчатого вала  |
| 58       | Параметры, определяющие характеристики распространения пламени и их изменение по углу поворота коленчатого вала (по времени) |
| 59       | Определение параметров работы двигателей по методу Вибе  |
| 60       | Особенности конструкции и работы тепловых двигателей на альтернативных видах топлива   |

## **9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Тепловые двигатели»**

### **9.1. Паспорт фонда оценочных средств по учебному курсу**

| <b>№ п/п</b> | <b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>  | <b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b> | <b>Наименование оценочного средства</b> |
|--------------|--|--|---|
| 1            | Раздел 1<br>Конструкции тепловых двигателей  | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4                                  | Темы рефератов                          |
| 2            | Раздел 2<br>Теория рабочих процессов поршневых тепловых двигателей   | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4                                  | Темы рефератов                          |
| 3            | Раздел 3<br>Особенности процесса сгорания в поршневых тепловых двигателях                                      | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4                                  | Темы рефератов                          |
| 4            | Раздел 4<br>Расчётные методы и методики определения параметров рабочего процесса поршневых тепловых двигателей | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4                                  | Темы рефератов                          |

## **10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)**

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых аспирантом в процессе изучения дисциплины «Тепловые двигатели», используются технологии традиционного обучения:

- лекции;
- индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практическим вопросам курса;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным занятиям, оформление реферата и подготовка его презентации к защите.

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 11.1. Обязательная литература

| № п/п | Библиографическое описание  | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.) | Количество в библиотеке |
|-------|---|--|-------------------------|
| 1     | Бортников Л.Н. Альтернативные топлива. Современные вопросы применения водорода в поршневых ДВС: учебное пособие / Бортников Л.Н., Павлов Д.А., Шайкин А.П., Дерячев А.Д.; Самарский научный центр РАН, Самара. 2016. 159 с.: ил. ISBN 978-5-93424-772-1   | Учебное пособие  | 15                      |
| 2     | Шайкин А.П. Расчет концентрации несгоревших углеводородов в отработавших газах ДВС (учебное пособие) / Шайкин А.П., Ивашин П.В., Галиев И.Р.; Самарский научный центр РАН, Самара. 2014. 60 с.: ил. ISBN 978-5-93424-720-2  | Учебное пособие  | 14                      |
| 3     | Кавтарадзе Р. З. Теория поршневых двигателей: спец. Гл. : учеб. Для студ. Вузов, обучающихся по спец. «Двигатели внутреннего сгорания» / Р. З. Кавтарадзе. – Гриф УМО. – Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. – 719 с.: ил. – Библиогр.: с. 679-700. – Предм. Указ.: с. 701-705. – Имен. Указ.: с. 706-713.   | Учебник  | 25                      |
| 4     | Смоленский В.В. Конструкция и эксплуатационные свойства автомобильных ДВС: учебное пособие / Смоленский В.В., Дзюбан А.М., Смоленская Н.М.; Самарский научный центр РАН, Самара. 2017. 155 с.: ил. ISBN 978-5-93424-790-5   | Учебное пособие  | 20                      |
| 5     | Шайкин А.П. Характеристики распространения пламени и их влияние на образование несгоревших углеводородов и оксида азота в отработавших газах при добавке водорода в топливно-воздушную смесь энергетических установок с искровым зажиганием: (научная монография) / Шайкин А.П., Ивашин П.В., Галиев И.Р., Дерячев А.Д. Самарский научный центр РАН, Самара. 2016. 259 с.: ил. ISBN 978-5-93424-771-4 | Монография   | 2                       |

## 11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

| № п/п | Библиографическое описание  | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.) | Количество в библиотеке |
|-------|---|--|-------------------------|
| 6     | Шарогразов Б.А., Фарафонов М.Ф., Клементьев В.В. Двигатели внутреннего сгорания: теория, моделирование и расчет процессов: Учебник по курсу «Теория и рабочих процессов и моделирование процессов в двигателях внутреннего сгорания» / Под ред. Засл. Деят. Науки Б.А. Шароглазова. – Челябинск: Изд-во ЮурГУ, 2006. – 382 с. | Учебник  | 25                      |
| 7     | <b>Двигатели внутреннего сгорания:</b> учеб. для вузов. В 3 кн. Кн. 1. Теория рабочих процессов / В. Н. Луканин [и др.]; под ред. В. Н. Луканина [и др.]. – Изд. 3-е, перераб. И испр. – Москва : Высш. Шк., 2007. – 479 с. : ил. – Библиогр.: с. 476.  | Учебник  | 49                      |

- другие фонды:

| № п/п | Библиографическое описание     | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.) | Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.) |
|-------|--------------------------------|--|---|
| 8     | Автомобильная промышленность   | Периодический журнал   | Сайт: mash-in.ru  |
| 9     | Двигателестроение              | Периодический журнал   | Сайт: rdiesel.ru  |
| 10    | Журнал автомобильных инженеров | Периодический журнал   | сайт журнала: sae-press.ru  |

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ А.М. Асаева  
(подпись) (И.О. Фамилия)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МП

## 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Научная электронная библиотека: <https://elibrary.ru/>
- Электронная библиотека: <http://www.bibliotekar.ru/ekonomika.htm>
- Официальный сайт Российской государственной библиотеки: <https://www.rsl.ru/>
- Официальный сайт компании Консультант-плюс: <http://www.consultant.ru/>

#### 11.4. Перечень программного обеспечения

| п/п | Наименование ПО   | Количество лицензий | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)     |
|-----|---|---------------------|---|
| 1   | Windows   | 1398                | №619935341, 2013 г. бессрочный                      |
| 2   | Office Standart   | 1398                | №61935138 от 28.05.2012 бессрочный                  |
| 3   | MathCAD   | 15                  | Акт п/п от 21.07.09 (Гос. Контракт 487 от 28.05.09) |
| 4   | Специальные программные продукты предприятия базы практики. |                     |   |
| 5   | Программный комплекс ДИЗЕЛЬ-РК                              | Не требуется        | Свободный доступ в интернете.                       |

#### 11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий   | Перечень основного оборудования  | Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.                                  | Площадь, м <sup>2</sup> | Количество посадочных мест |
|-------|---|--|---|-------------------------|----------------------------|
| 1     | Лаборатория "Анализа ГСМ (УИТ-85)"  | Столы ученические, стол преподавательский, стулья, шкаф вытяжной для хранения лаб. посуды и ГСМ, шкаф вытяжной с подводом и сливом воды, лабораторная установка УИТ-85, верстак железный, шкаф для лаб. посуды, стелаж металлический   | 445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14г, позиция по ТП № 14,15, 1 этаж, (Б-102) | 38,8                    | 1                          |
| 2     | 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 заня- | Столы 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 | 445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14г, позиция по ТП № 10, 2 этаж, (Б-208)    | 95,9                    | 40                         |



| №<br>п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий   | Перечень основного оборудования  | Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.                               | Площадь, м <sup>2</sup> | Количество посадочных мест |
|----------|---|--|--|-------------------------|----------------------------|
|          | тий текущего контроля и промежуточной аттестации.   | смазки", РПД, ДВС ВАЗ 2108, наглядное пособие "Коленчатые валы", наглядное пособие "Поршни" стеллажи с узлами и агрегатами ДВС |  |                         |                            |
| 3        | 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. | Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, кафедра, доска аудиторная (меловая) | 445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14г, позиция по ТП № 24, 2 этаж, (Б-211) | 66,6                    | 48                         |
| 4        | Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. 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.  | Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет  | 445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по ТП № 48, 4 этаж, (Г-401)  | 84,8                    | 16                         |