

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

ФТД.В.02  
(шифр дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование энергетических комплексов  
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

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

**Альтернативные источники энергии транспортных средств**

*(направленность (профиль)/специализация)*

Форма обучения: очная

Год набора: 2018

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

Количество ЗЕТ	2											
Часов по РУП	72											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
				7								
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам							2					2
Лекции							16					16
Лабораторные												
Практические							16					16
Контактная работа							32					32
Сам. работа							40					40
Контроль							0					0
Итого							72					72

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.03 Энергетическое машиностроение

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

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**

- ☐ Отсутствует
- ☐ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Энергетические машины и системы управления» (протокол заседания № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ 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)**  
**ФТД.В.02 Проектирование энергетических комплексов**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

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

Цель – изучить основы инновационного мышления, организацию и подходы к инженерному творчеству, научиться основам проектирования и конструирования деталей и изделий.

Задачи:

1. Обучить существующим подходам к выводу на рынок новой продукции.
2. Ознакомить со стадиями и этапами разработки и постановки на производство новой продукции.
3. Обучить порядку оформления технической документации.
4. Сформировать навыки применения полученных знаний при составлении технических требований на технические объекты.
5. Получить навыки составления технического задания для разработки нового изделия из области двигателестроения.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к факультативам (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Основы САПР», «Механика», «Материаловедение и ТКМ», «Технология конструкционных материалов».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – научно-исследовательская работа (практика), выполнение выпускной квалификационной работы.

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность к конструкторской деятельности (ПК-1)	Знать: теоретические основы и подходы, характерные для современного уровня проектирования объектов энергетического машиностроения.
	Уметь: применять полученные теоретические знания при разработке объектов энергетического машиностроения.

	Владеть: всеми способами проектирования, расчетного анализа и экспериментальной доводки, необходимыми при профессиональной деятельности.
- способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-3)	Знать: методологию, организацию процессов проектирования, с использованием методов оптимизации характерными современному уровню технического развития энергомашиностроения.
	Уметь: ориентироваться в области современных достижений науки и технологий и осуществлять наиболее выбор наиболее эффективных вариантов, проводить анализ расчетных и экспериментальных данных с оптимизацией показателей по выбранным параметрам.
	Владеть: навыками применения полученных знаний при решении конкретных задач проектировании энергетических установок при условиях оптимизации показателей по заданным условиям.
- способность представлять техническую документацию в соответствии с требованиями единой системой конструкторской документации (ПК-4).	Знать: уровень и новейшие технологии в области проектирования и доводки объектов энергомашиностроения.
	Уметь: формулировать выводы по выполненной работе, оформлять результаты работы в соответствии с нормативными требованиями.
	Владеть: навыками использования достижений современной науки в практической деятельности по проектированию и доводке ДВС.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Введение. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия.	Основные определения и понятия. Проектирование и конструирование как способы создания новых технических объектов. Изучение нормативной документации. Порядок разработки новой техники, его стадии и этапы.
2. Основные сведения о современных подходах к проектированию сложных технических систем.	Классическое и автоматизированное проектирование. Особенности, определения, значение в настоящее время. Сведения о математическом моделировании ДВС, их методическое и программное обеспечение Теоретические и эмпирические модели и их применение.
3. Доводка ДВС, её связь с испытаниями. Методы доводки характерные современному этапу развития науки и техники.	Доводка как вид исследовательских испытаний (по ГОСТ 16504), её место и значение в жизненном цикле ДВС. Характеристики ДВС как основной метод экспериментальной доводки ДВС. Классификация характеристик: скоростные, нагрузочные, регулировочные, многопараметровые (универсальные) и методики их получения и обработки.
4. Применение современных методов обработки и анализа результатов испытаний и доводки ДВС.	Методы обработки экспериментальных данных. Регрессионный анализ, сплайн аппроксимация и интерполяция, полиномы П.Л. Чебышева и их применение при обработке экспериментальных данных и построении эмпирических моделей.
5. Перспективы и способы дальнейшего совершенствования поршневых ДВС.	Применение новых схем (бесшатунные, многотактные, роторные и т.д. двигатели), альтернативных топлив, новых систем управления рабочим процессом, новых материалов, технологий и т.д.

### Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.

#### 4. Структура и содержание учебного курса Проектирование энергетических комплексов

(наименование учебного курса)

Семестр изучения 7

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литература (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интер-активной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
Введение. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия.	Основные определения и понятия. Проектирование и конструирование как способы создания новых технических объектов. Изучение нормативной документации. Порядок разработки новой техники, его стадии и этапы.	2	-	2		Традиционная лекция, практическое занятие	8	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Лекционная аудитория Б-209, Компьютерный класс, Аудитория для практических занятий Б-208	Отчет по практической работе № 1	1-4
Основные сведения о современных подходах к проектированию сложных технических систем.	Классическое и автоматизированное проектирование. Особенности, определения, значение в настоящее время. Сведения о математическом моделировании ДВС, их методическое и программное обеспечение Теоретические и эмпирические модели и их применение.	4	-	4		Традиционная лекция, практическое занятие	8	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Лекционная аудитория Б-209, Компьютерный класс, Аудитория для практических занятий Б-208	Отчет по практической работе № 2	1-4
Доводка ДВС, её связь с испытаниями. Методы доводки характерные современных	Доводка как вид исследовательских испытаний (по ГОСТ 16504), её место и значение в жизненном цикле ДВС. Характеристики ДВС как основной метод экспериментальной доводки ДВС. Классификация характери-	4	-	4		Традиционная лекция, практическое занятие	8	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Лекционная аудитория Б-209, Компьютерный класс, Аудитория для практических занятий Б-208	Отчет по практическим работам №3	1-4

ному этапу развития науки и техники.	стик: скоростные, нагрузочные, регулировочные, многопараметровые (универсальные) и методики их получения и обработки.										
Применение современных методов обработки и анализа результатов испытаний и доводки ДВС.	Методы обработки экспериментальных данных. Регрессионный анализ, сплайн аппроксимация и интерполяция, полиномы П.Л. Чебышева и их применение при обработке экспериментальных данных и построении эмпирических моделей.	4	-	4		Традиционная лекция, практическое занятие	8	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Лекционная аудитория Б-209, Компьютерный класс, Аудитория для практических занятий Б-208	Отчет по практической работе № 4	1-4
Перспективы и способы дальнейшего совершенствования поршневых ДВС.	Применение новых схем (бесшатунные, многотактные, роторные и т.д. двигатели), альтернативных топлив, новых систем управления рабочим процессом, новых материалов, технологий и т.д.	4	-	4		Традиционная лекция, практическое занятие	8	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Лекционная аудитория Б-209, Компьютерный класс, Аудитория для практических занятий Б-208	Отчет по практической работе № 5	1-4
Итого: 144		16		16			40				
		72									

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

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Практическая работа №1	Проверенный компьютерный файл.	Зачтено: студент выполнил практическую работу. Не зачтено: студент не выполнил работу.
Практическая работа №2	Наличие выполненного отчета.	Зачтено: студент выполнил практическую работу. Не зачтено: студент не выполнил работу.
Практическая работа №3	Наличие выполненного отчета.	Зачтено: студент выполнил практическую работу. Не зачтено: студент не выполнил работу.
Практическая работа №4	Наличие выполненного отчета.	Зачтено: студент выполнил практическую работу. Не зачтено: студент не выполнил работу.
Практическая работа №5	Наличие выполненного отчета.	Зачтено: студент выполнил практическую работу. Не зачтено: студент не выполнил работу.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Собеседование и ответы на вопросы по выполненным практическим работам.	Наличие отчета по практической работе	«зачтено»	Студент ответил на вопросы .
		«не зачтено»	Студент не ответил на поставленные вопросы.
Зачет	Допускаются все	«зачтено»	Студент ответил на вопросы .
		«не зачтено»	Студент не ответил на поставленные вопросы.

## 6. Критерии и нормы оценки курсовых работ

По учебному плану курсовая работа не предусмотрена

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

По учебному плану письменная работа не предусмотрена

## 8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
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	Внешняя скоростная и частичные характеристики ДВС. Назначение и последовательность снятия, обработки и представление результатов.
18	Характеристики механических потерь и холостого хода. Последовательность снятия, обработки и представление результатов.
19	Нагрузочная характеристика. Назначение, последовательность снятия, обработки и представление результатов.



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 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	Порядок разработки новой техники, его стадии и этапы
32	Классическое и автоматизированное проектирование
33	Сведения о математическом моделировании ДВС, их методическое и программное обеспечение
34	Теоретические и эмпирические модели и их применение.
35	Доводка как вид исследовательских испытаний (по ГОСТ 16504), её место и значение в жизненном цикле ДВС.
36	Характеристики ДВС как основной метод экспериментальной доводки ДВС.
37	Классификация характеристик: скоростные, нагрузочные, регулировочные, многопараметровые (универсальные) и методики их получения и обработки.
38	Применение современных методов моделирования для проектирования и доводки ДВС
39	Перспективы и способы дальнейшего совершенствования поршневых ДВС
40	Перспективы применение новых схем, альтернативных топлив, новых систем управления рабочим процессом, новых материалов, технологий и т.д.

## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия.	- способность к конструкторской деятельности (ПК-1)	Практическая работа 1 Виды и конструктивные схемы ДВС. Традиционные и оригинальные компоновки автотракторных ДВС
2	Основные сведения о современных подходах к проектированию сложных технических систем.	Способность представлять техническую документацию в соответствии с требованиями единой системой конструкторской документации (ПК-4)	Практическая работа 2 Нагрузочная характеристика ДВС: снятие, построение, анализ.
3	Доводка ДВС, её связь с испытаниями. Методы доводки характерные современному этапу развития науки и техники.	Способность представлять техническую документацию в соответствии с требованиями единой системой конструкторской документации (ПК-4)	Практическая работа 3 Внешняя скоростная характеристика, построение и анализ с применением средств моделирования, компьютерной обработки и графики
4	Применение современных методов обработки и анализа результатов испытаний и доводки ДВС.	Способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-3)	Практическая работа 4
5	Перспективы и способы дальнейшего совершенствования поршневых ДВС.	Способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-3)	Практическая работа 5

### 9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

**сти, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **Практическая работа №1**

**1. Наименование:** «Виды и конструктивные схемы ДВС. Традиционные и оригинальные компоновки автотракторных ДВС»

**2. Цель:** изучение сведений из истории создания тепловых двигателей, знакомство с современными традиционными и оригинальными конструкциями и перспективами дальнейшего развития энергетических машин.

**3. Задачи:**

- изучение видов и современной классификации тепловых двигателей;
- изучение поршневых ДВС, их видов и конструкций;
- ознакомление с перспективами развития и нетрадиционными конструкциями поршневых ДВС.

**4. Ожидаемый результат:** формирование знаний и представлений о конструкции и типах ДВС

**5. 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.

### **Практическая работа №2**

**1. Наименование:** «Нагрузочная характеристика ДВС»

**2. Цель:** изучение, снятие и анализ нагрузочной характеристики ДВС.

**3. Задачи:**

- Теоретическое изучение литературы и методического обеспечения;
- Расчетный анализ;
- Формирование выводов и подготовка отчета.

**4. Ожидаемый результат:** закрепление знаний и представлений о предмете обучения, формирование практических навыков самостоятельного выполнения работ

## **5. 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.

### **Практическая работа №3**

**1. Наименование:** «Внешняя скоростная характеристика, построение и анализ с применением средств компьютерной обработки и графики»

**2. Цель:** изучение методики снятия внешней скоростной характеристики и методов определения номинальной мощности и крутящего момента двигателя.

#### **3. Задачи:**

- Теоретическое изучение литературы и методического обеспечения;
- Расчетный анализ;
- Формирование выводов и подготовка отчета.

**4. Ожидаемый результат:** закрепление знаний и представлений о предмете обучения, формирование практических навыков самостоятельного выполнения работ

## **5. 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.

### **Практическая работа №4**

**1. Наименование:** «Применение современных методов моделирования для доводки ДВС»

**2. Цель:** Научится применять современные методы моделирования для доводки ДВС.

#### **3. Задачи:**

- Теоретическое изучение литературы и методического обеспечения;
- Расчетный анализ;
- Формирование выводов и подготовка отчета.

**4. Ожидаемый результат:** закрепление знаний и представлений о предмете обучения, формирование практических навыков самостоятельного выполнения работ

#### **5. 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.

### **Практическая работа №5**

**1. Наименование:** «Перспективы и способы дальнейшего совершенствования поршневых ДВС»

**2. Цель:** Научиться применять современных методы моделирования для анализа прогнозирования перспектив развития и перспектив совершенствования поршневых ДВС.

#### **3. Задачи:**

- Теоретическое изучение литературы и методического обеспечения;
- Расчетный анализ;
- Формирование выводов и подготовка отчета.

**4. Ожидаемый результат:** закрепление знаний и представлений о предмете обучения, формирование практических навыков самостоятельного выполнения работ

#### **5. 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.

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

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 реализации данной учебной дисциплины используются следующие технологии:

- технология традиционного обучения. Данная организация учебного процесса основана на лекционно-семинарско-зачетной форме обучения. Методы обучения – наглядные, словесные, практические.

- 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 практической работы.

Рекомендации преподавателю.

1. Сопровождать лекционный материал простыми конкретными примерами, например, к разделу 3 целесообразно дать начальные сведения (на уровне остаточных знаний) о дифференциальном исчислении и конкретный пример на составление дифференциального уравнения, сведения о преобразованиях Фурье 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.

## 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, др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Баширов Р. М.</b> Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета [Электронный ресурс] : учебник / Р. М. Баширов. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 336 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2741-3.	Учебник	ЭБС "Лань"
2	<b>Корчагин В. А.</b> Тепловой расчет автомобильных двигателей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Корчагин, С. А. Ляпин, В. А. Коновалова ; Липецкий государственный технический университет. - Липецк : ЛГТУ : ЭБС АСВ, 2016. - 82 с. : ил. - ISBN 978-5-88247-766-9.	Учебник	ЭБС "IPRbooks"
3	<b>Михайлов В. А.</b> Экологичные системы защиты воздушной среды объектов автотранспортного комплекса [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Михайлов, Е. В. Сотникова, Н. Ю. Калпина. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 178 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012929-7.	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	<b>Поливаев О. И.</b> Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. И. Поливаев, О. М. Костиков. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 280 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2108-4.	Учебник	ЭБС "Лань"

### 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, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
-------	----------------------------	--	-------------------------

1	Ганин Н. Б. Проектирование и прочностной расчет в системе КОМПАС-3D V13 [Электронный ресурс] : [самоучитель] / Н. Б. Ганин. - Саратов : Профобразование, 2017. - 320 с. - ISBN 978-5-4488-0119-8.	самоучитель	ЭБС "IPRbooks"
2	Быков В. В. Исследовательское проектирование в машиностроении [Электронный ресурс] / В. В. Быков, В. П. Быков. - Москва : Машиностроение, 2011. - 256 с. : ил. - ISBN 978-5-94275-587-4.	Практическое пособие	ЭБС "Лань"
3	Жуков К. П. Проектирование деталей и узлов машин [Электронный ресурс] : учебник для вузов / К. П. Жуков, Ю. Е. Гуревич. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 2014. - 648 с. : ил. - (Для вузов). - ISBN 978-5-94275-739-7.	Учебник	ЭБС "Лань"
4	Кулагин В. В. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок [Электронный ресурс] : учебник. В 2 кн. Кн. 1. Основы теории ГТД. Рабочий процесс и термогазодинамический анализ / В. В. Кулагин, В. С. Кузьмичев. - 4-е изд., испр. - Москва : Инновационное машиностроение, 2017. - 336 с. : ил. - (Для вузов). - ISBN 978-5-9908302-3-3.	Учебник	ЭБС "Лань"
5	Кулагин В. В. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок [Электронный ресурс] : учебник. В 2 кн. Кн. 2. Основы теории ГТД. Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики / В. В. Кулагин, В. С. Кузьмичев. - 4-е изд., испр. - Москва : Инновационное машиностроение, 2017. - 280 с. : ил. - (Для вузов). - ISBN 978-5-9908302-4-0.	Учебник	ЭБС «Лань»



6	Якубович А. И. Системы охлаждения тракторных и автомобильных двигателей [Электронный ресурс] : конструкция, теория, проектирование : учеб. пособие / А. И. Якубович, Г. М. Кухаренок, В. Е. Тарасенко. - Минск : Новое знание, 2013 ; Москва : ИНФРА-М, 2013. - 473 с. : ил. - (Высшее образование. Магистратура). - ISBN 978-985-475-620-2.	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"
7	Михальцев В. Е. Расчет параметров цикла при проектировании газотурбинных двигателей и комбинированных установок [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Е. Михальцев, В. Д. Моляков. - Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. - 60 с. : ил. - ISBN 978-5-7038-3814-3.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"
8	Авлукова Ю. Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Ф. Авлукова. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 217 с. : ил. - ISBN 978-985-06-2316-4	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"
9	Горбатюк С. М. Конструирование машин и оборудования металлургических производств [Электронный ресурс] : Основы трехмерного автоматизированного конструирования деталей и узлов машин с использованием программы Autodesk Inventor : учеб. пособие. Ч. 2. Проектирование сборочных единиц и анимация деталей и сборок / С. М. Горбатюк, А. В. Каменев, Л. М. Глухов. - Москва : МИСиС, 2010. - 40 с. - ISBN 978-5-87623-335-6.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МП

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

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

- 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.

### 11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	№619935341, 2013 г. бес-срочный
2	Office Standart	1398	№61935138 от 28.05.2012 бессрочный
3	MathCad	25	ГК №83 от 31.01.2008 г. (доп. согл. №84 от 31.01.2008 г.), бессрочная
4	AVL BOOST, AVL CRUISE, AVL EXCITE, AVL FIRE	1	460/2013 от 25.03.2013
5	CATIA	7	1555/2013 от 31.12.2013
6	Антиплагиат	1	985/2016 от 06.10.2016

### 11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ 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	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 проведе-	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, кафедра, доска аудиторная (меловая), экран.	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская 14, корпус Б ауд. Б-209	71,7	52

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабин- етов, лабораторий, мастер- ских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	ния занятий текущего контроля и промежуточ- ной аттестации. <b>Б-209</b>				
2	Учебная аудитория для проведения занятий лек- ционного типа. Учебная аудитория для проведе- ния занятий семинарско- го типа. Учебная ауди- тория для курсового проектирования (выпол- нения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций. Учебная аудитория для проведе- ния занятий текущего контроля и промежуточ- ной аттестации. <b>Б-208</b>	Столы ученические двухместные (моно- блоки), стол препода- вательский, доска аудиторная (меловая), стул, ДВС Д-30-37, настенные плакаты., ДВС В-2, ДВС ЗиЛ 130, ДВС АЗЛК412, ДВС ВАЗ1111., блок картер в сборе РПД, наглядное пособие "Шатуны", газотур- бинный двигатель., редуктор ГТД, элек- трический стенд "Си- стема охлаждения"., электрический стенд "Система смазки", РПД, ДВС ВАЗ 2108, наглядное пособие "Коленчатые валы", наглядное пособие "Поршни" стеллажи с узлами и агрегатами ДВС	445020 Самарская область, г. Тольят- ти, ул. Белорусская 14, корпус Б <b>ауд. Б-208.</b>	95,9	40
3	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения заня- тий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения заня- тий семинарского ти- па. Учебная аудитория для проведения лабо- раторных работ. Учеб- ная аудитория для курсового проектиро- вания (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения груп- повых и индивидуаль- ных консультаций Учебная аудитория для проведения заня- тий текущего кон-	Столы ученические, доска аудиторная, стол преподаватель- ский, стулья учени- ческие, сканер, шкаф книжный, ПК, доска аудиторная (меловая)	445020 Самарская область, г. Тольят- ти, ул. Белорусская 14, корпус Б. <b>ауд. Б-212.</b>	53,7	6

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабине- тов, лабораторий, мастер- ских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	троля и промежуточ- ной аттестации. Б-212				
4	Компьютерный класс. Помещение для самосто- ятельной работы. Учеб- ная аудитория для про- ведения занятий семи- нарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выпол- нения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций. Учебная аудитория для проведе- ния занятий текущего контроля и промежуточ- ной аттестации <b>Г-401</b>	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская область, г. Тольят- ти, ул. Белорусская 14, <b>ауд. Г-401</b>	84,8	16