

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

Б1.В.ДВ.10.01

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Теория автоматического регулирования силовых установок

(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))

Форма обучения: очная

Год набора: 2018

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

Количество ЗЕТ	5											
Часов по РУП	180											
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							5					5
Лекции												
Лабораторные							50					50
Практические												
Контактная работа							50					50
Сам. работа							130					130
Контроль												
Итого							180					180

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**

☐ Отсутствует

☐ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «ЭМиСУ» (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»  
(выпускающей направление (специальность))

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Д.А. Павлов  
(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ дисциплины (учебного курса)

### **Б1.В.ДВ.10.01 Теория автоматического регулирования силовых установок** (индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

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

Цель – формирование знаний в области автоматического управления и регулирования двигателей внутреннего сгорания.

Задачи:

1. Ознакомление с принципами управления.
2. Изучение теоретических основ автоматического управления и регулирования тепловых силовых установок.
3. Ознакомление с методами анализа устойчивости и качества процессов регулирования;
4. Ознакомление со структурными схемами микропроцессорных систем управления двигателями обеспечивающими достижение высоких мощностей, экономических и экологических показателей двигателей.

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

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

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – теория рабочего процесса, математические методы моделирования рабочего процесса силовых установок, конструирование и расчет комбинированных силовых установок.

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

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

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- готовность разрабатывать и применять энергоэффективные машины, установки, двигатели и	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>– основные понятия теории управления техническими системами;</li><li>– принципы управления ДВС;</li></ul>

аппараты по производству, преобразованию и потреблению различных форм энергии (ПК-9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методы анализа устойчивости и качества процессов регулирования;</li> <li>– математические модели элементов систем регулирования двигателей.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать структурные схемы микропроцессорных систем управления двигателями обеспечивающих достижение высоких мощностей, экономических и экологических показателей двигателей;</li> <li>– проводить регулирование двигателя при проведении испытаний.</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знаниями в области автоматического управления и регулирования двигателей внутреннего сгорания;</li> <li>– навыками управления двигателем при помощи микропроцессорных систем управления на стационарных и переходных режимах.</li> </ul>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Теория автоматического регулирования двигателей внутреннего сгорания	Введение. Основные понятия теории управления техническими системами
	Двигатель как регулируемый объект
	Методы анализа устойчивости систем и качества систем автоматического регулирования
	Микропроцессорные системы управления двигателями

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.**

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса): Теория автоматического регулирования силовых установок  
(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения - 7

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная работа (в часах)						Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы				
		лекций	лабораторных	практических								
Теория авто- матического регулирования силовых уста- новок	Введение. ДВС как техническая система и объект управления		4			Аудиторное изучение ме- тодических указаний и выполнение лабораторной работы		Изучение материалов и методических указаний к лабораторной работе.	Лабораторный практикум по дис- циплине		[1-7]осн. [1-5]доп.	
	Автоматиче- ские регуляторы прямого действия.		7			—	20	Изучение теоретиче- ского материала, выпол- нение лабораторной работы.	—	Лабора- торная работа №1	[1-7]осн. [1-5]доп.	
	Автоматиче- ские регуляторы не прямого дей- ствия.		8			—	20	—	—	Лабора- торная работа №2	[1-7]осн. [1-5]доп.	
	Системы авто- матического ре- гулирования ско- ростных режимов двигателя.		9			—	20	—	—	Лабора- торная работа №3	[1-7]осн. [1-5]доп.	
	Анализ стати- ческих и динами- ческих свойств автоматических регуляторов.		8			—	20	—	—	Лабора- торная работа №4	[1-7]осн. [1-5]доп.	
	Устойчивость систем регулиро- вания двигателей и её анализ.		8			—	20	—	—	Лабора- торная работа №5	[1-7]осн. [1-5]доп.	

	Микропроцес- сорные системы управления дви- гателем с впрыс- ком топлива и искровым зажи- ганием		6			—	30	—	—	Лабора- торная работа №6	[1-7]осн. [1-5]доп.
Итого: 180			50				130	зачет			
		50									

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

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки:
Защита лабораторных работ № 1-6	Оформленный отчет по каждой лабораторной работе	<p>- «зачтено» – программа лабораторной работы выполнена в полном объеме, изложение теоретического материала ясное, четкое, последовательное, используемая терминология корректна, ошибки не влияют на общее понимание темы лабораторной работы; оценка «зачтено» ставится студенту, если он представил отчет в виде соответствующем требованиям к оформлению и ответил на большую часть вопросов при собеседовании с преподавателем</p> <p>- «не зачтено» – программа лабораторной работы не выполнена или выполнена не в полном объеме, при изложении теоретического материала допущены существенные ошибки.</p>

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет, устно	Выполнение всех лабораторных работ	«зачтено»	оценка «зачтено» ставится студенту, если он представил отчеты по лабораторным работам и ответил на большую часть вопросов по материалам, рассмотренным в теоретической части курса при собеседовании с преподавателем
		«не зачтено»	"Не зачтено" ставится при отсутствии ответов на более чем 50% из поставленных вопросов по представленным лабораторным работам и теоретическим вопросам соответствующих их тематике.

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

Учебным планом не предусмотрена курсовая работа (проект).

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

Учебным планом не предусмотрены письменные работы.

## 8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	Понятие о технической системе как объекте управления. Функциональные и структурные схемы.
2	ДВС как объект управления и регулирования.
3	Особенности ДВС как регулируемого объекта и необходимость применения автоматических регуляторов.
4	Уравнение ДВС как объекта управления
5	Статические и динамические характеристики двигателя как объекта регулирования.
6	Переходные процессы двигателя.
7	Автоматические регуляторы прямого действия. Основные сведения. Схема.
8	Передаточные функции и частотные характеристики двигателя.
9	Однорежимная, двухрежимная и многорежимная работа регуляторов.
10	Чувствительные элементы регуляторов.
11	Исполнительный элемент регулятора.
12	Степень неравномерности регулятора и её определение, зависимость.
13	Фактор устойчивости регулятора.
14	Автоматические регуляторы непрямого действия. Основные понятия и схемы.
15	Необходимость и применение регуляторов непрямого действия.
16	Виды регуляторов непрямого действия.
17	Схема и принцип действия двухимпульсного регулятора.
18	Регуляторы с жесткой и гибкой обратной связью. Принцип работы, схемы.
19	Дифференциальные уравнения регуляторов непрямого действия.
20	Переходные процессы, передаточные функции и частотные характеристики регуляторов непрямого действия.
21	Системы автоматического регулирования скоростных режимов двигателей. Структурные схемы элементов.
22	Статические характеристики систем автоматического регулирования.
23	Статические и динамические характеристики автоматических регуляторов.
24	Дифференциальные уравнения систем автоматического регулирования двигателей.
25	Передаточные функции и частотные характеристики систем автоматического регулирования.
26	Устойчивость систем автоматического регулирования двигателей. Основные понятия.
27	Анализ устойчивости систем автоматического регулирования с использованием критериев устойчивости.



28	Анализ устойчивости методом Вышнеградского.
29	Анализ устойчивости методом Михайлова.
30	Анализ устойчивости методом Найквиста.
31	Современные системы электронного управления ДВС. Общая схема, управляющие элементы и датчики.
32	Системы смесеобразования двигателей СС искровым зажиганием. Преимущества систем со впрыском топлива.
33	Управление топливоподачей (дозирование) в системах с электронным управлением ДВС.
34	Схема электромагнитной форсунки и принцип её работы.
35	Определение проходного сечения электромагнитной форсунки.
36	Оценка быстродействия электромагнитной форсунки.
37	Расчет параметров электромагнитной форсунки.
38	Схема и устройство электробензонасоса электронной системы управления ДВС.
39	Необходимость применения и устройство регулятора давления топлива.
40	Датчик расхода воздуха в системе регулирования ДВС с электронным управлением. Назначение, схема, принцип работы.
41	Датчик частоты вращения в системе регулирования ДВС с электронным управлением. Назначение, схема, принцип работы.
42	Датчик положения дроссельной заслонки в системе регулирования ДВС с электронным управлением. Назначение, схема, принцип работы.
43	Датчик состава смеси ( $\lambda$ -зонд) в системе регулирования ДВС с электронным управлением. Назначение, схема, принцип работы.
44	Система зажигания как элемент системы управления и регулирования ДВС. Назначение. Функционирование.
45	Датчик детонации в системе регулирования ДВС с электронным управлением. Назначение, схема, принцип работы
46	Датчик температуры в системе регулирования ДВС с электронным управлением. Назначение, схема, принцип работы.
47	Регулирование холостого хода.
48	Регулирование состава топливной смеси.
49	Регулирование и ограничение частоты вращения вала двигателя.
50	Регулировка фаз газораспределения и наполнения цилиндра (переключением впускной трубы).

## 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	Автоматические регуляторы прямого действия.	Готовность разрабатывать и применять энергоэффективные машины, установки, двигатели	Лабораторная работа №1

		ли и аппараты по производству, преобразованию и потреблению различных форм энергии (ПК-9)	
2	Автоматические регуляторы не прямого действия.	-	Лабораторная работа №2
3	Системы автоматического регулирования скоростных режимов двигателя.	-	Лабораторная работа №3
4	Анализ статических и динамических свойств автоматических регуляторов.	-	Лабораторная работа №4
5	Устойчивость систем регулирования двигателей и её анализ.	-	Лабораторная работа №5
6	Электронные системы управления двигателем с впрыском топлива и искровым зажиганием.	-	Лабораторная работа №6

**9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **Лабораторная работа №1**

**1. Наименование:** «Анализ статических и динамических характеристик ДВС как регулируемого объекта»

**2. Цель:** изучение и анализ статических и динамических характеристик двигателя как объекта регулирования, расчет факторов устойчивости графическим и аналитическим способами, построение частотных характеристик.

**3. Задачи:**

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

**4. Ожидаемый (е) результат (ы)** 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.

### **Лабораторная работа №2**

**1. Наименование:** «Конструкция и принцип действия регуляторов энергетических машин прямого действия»

**2. Цель:** изучение конструкции, принципа действия однорежимных, двухрежимных и всережимных регуляторов прямого действия.

#### **3. Задачи:**

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

**4. Ожидаемый (е) результат (ы)** 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.

### **Лабораторная работа №3**

**1. Наименование:** «Конструкция и принцип действия регуляторов энергетических машин непрямого действия»

**2. Цель:** изучение конструкции, принципа действия основных характеристик регуляторов непрямого действия.

#### **3. Задачи:**

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

**4. Ожидаемый (е) результат (ы)** 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.

### **Лабораторная работа №4**

**1. Наименование:** «Анализ статических и динамических свойств автоматических регуляторов»

**2. Цель:** проведение анализа статических и динамических свойств автоматических регуляторов.

#### **3. Задачи:**

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

**4. Ожидаемый (е) результат (ы)** 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.

### **Лабораторная работа №5**

**1. Наименование:** «Анализ устойчивости системы автоматического регулирования ДВС»

**2. Цель:** анализ устойчивости двигателя и регулятора, составляющих систему автоматического регулирования.

**3. Задачи:**

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

**4. Ожидаемый (е) результат (ы)** 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.

**Лабораторная работа №6**

**1. Наименование:** «Дозирование топлива в двигателях с искровым зажиганием и системой впрыска с электронным управлением»

**2. Цель:** изучение системы дозирования топлива с двигателях с электронным управлением и системой впрыска.

**3. Задачи:**

- ознакомиться с назначением, устройством, принципом действия и основными характеристиками микропроцессорной системы управления;
- ознакомиться с назначением и принципом действия основных элементов микропроцессорной систему управления;
- изучить устройство основных элементов микропроцессорной системы управления ДВС, назначение их узлов и деталей, основные технические характеристики.

**4. Ожидаемый (е) результат (ы)** 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.

Лабораторные занятия проводятся в учебной аудитории (специализированной лаборатории) с использованием технологии 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 лабораторных работ.

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 все виды занятий.

2. На лабораторных работах 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, 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	Булкин А. Е. Автоматическое регулирование энергоустановок [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / А. Е. Булкин. - Москва : Изд-во МЭИ, 2016. - 508 с. - ISBN 978-5-383-01022-8.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"
2	Пантелеев А. В. Теория управления в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Пантелеев, А. С. Бортаковский. - 2-е изд., стер. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 584 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011862-8.	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Антимиров В. М. Проектирование аппаратуры систем автоматического управления для работы в экстремальных условиях [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Ч. 1. Создание САУ / В. М. Антимиров. - Екатеринбург : УрФУ, 2015. - 92 с. - ISBN 978-5-7996-1554-3.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
4	Антимиров В. М. Проектирование аппаратуры систем автоматического управления для работы в экстремальных условиях [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Ч. 2. Создание БЦВС / В. М. Антимиров. - Екатеринбург : УрФУ, 2015. - 72 с. - ISBN 978-5-7996-1555-0.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
5	Глазырин Г. В. Теория автоматического регулирования [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. В. Глазырин. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 168 с. - ISBN 978-5-7782-2473-5.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
6	Маничев В. Б. Численные методы. Достоверное и точное численное решение дифференциальных и алгебраических уравнений в САЕ-системах САПР [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Б. Маничев, В. В. Глазкова, И. А. Кузьмина. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 152 с. : ил. - ISBN 978-5-16-010366-2.	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"
7	Электронные системы управления работой дизельных двигателей [Элек-	Учебное пособие	ЭБС «ZNANIUM.

	тронный ресурс] : учеб. пособие / М. Ю. Карелина [и др.] ; под ред. С. И. Головина. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 160 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012067-6.		COM»
--	---	--	------

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

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Федосенков Б. А. Теория автоматического управления : современные разделы теории управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б. А. Федосенков. - Кемерово : КемТИПП, 2014. - 153 с. : ил. - ISBN 978-5-89289-863-8.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
2	Федотов А. В. Основы теории автоматического управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Федотов. - Омск : ОмГТУ, 2012. - 278 с. - ISBN 978-5-8149-1144-5.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
3	Кобзев А. В. Энергетическая электроника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Кобзев, Б. И. Коновалов, В. Д. Семенов ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2010. - 164 с. : ил.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
4	Толшин В. И. Основы теории управления и автоматики судовых энергетических установок [Электронный ресурс] : метод. пособие / В. И. Толшин, В. В. Филиппова ; Моск. гос. академия водного транспорта. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2010. - 61 с.	учебно-методическое пособие	ЭБС «IPRbooks»



5	<b>Прокопенко Н. И.</b> Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. И. Прокопенко. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 592 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1047-7.	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. бессрочный
2	Office Standart	1398	№61935138 от 28.05.2012 бессрочный

### 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, м²	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 проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. <b>Б-209</b>	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, кафедра, доска аудиторная (меловая), экран.	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская 14, корпус Б <b>ауд. Б-209</b>	71,7	52
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведе-	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул пре-	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская 14, корпус Б.	66,6	48

№ 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 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-211</b>	подавательский, ка- федра, доска аудитор- ная (меловая)	<b>ауд. Б- 211</b>		
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- троля и промежуточ- ной аттестации. <b>Б-212</b>	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
4	Компьютерный класс. Помещение для само- стоятельной работы. Учебная аудитория для проведения заня- тий семинарского ти- па. Учебная аудитория для курсового проек- тирования (выполне- ния курсовых работ). Учебная аудитория для проведения груп-	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

№ 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
	повых и индивидуаль- ных консультаций. Учебная аудитория для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной ат- тестации Г-401				