

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

Б1.В.07
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Агрегаты наддува

(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	4											
Часов по РУП	144											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
				8			8					
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам								4				4
Лекции								36				36
Лабораторные												
Практические								36				36
Контактная работа								72				72
Сам. работа								72				72
Контроль												
Итого								144				144

Тольятти, 2018

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

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.07 Агрегаты наддува

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – формирование знаний в области наддува двигателей внутреннего сгорания и конструирования агрегатов наддува.

Задачи:

1. Ознакомление студентов со способами организации наддува двигателей внутреннего сгорания, конструкцией агрегатов наддува.
2. Формирование навыков газодинамических, прочностных расчетов агрегатов наддува, профилирования их проточных частей.
3. Формирование навыков выбора способов регулирования наддува и других технических решений, обеспечивающих высокие мощностные, экономические и экологические показатели двигателей.

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

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

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – математика, физика, инженерная графика, информатика, программирование и работа на ЭВМ, теория и конструкция двигателей.

Знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины, необходимы для последующего изучения следующих учебных курсов – для выполнения 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 применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем (ПК-2)	Знать: достижения науки и техники, передовой опыт в конструировании агрегатов наддува, автоматизированные методы расчета и проектирования на основе мировых тенденций в агрегатах наддува.
	Уметь: формулировать цели проекта, выявлять приоритеты и находить компромиссы при проектировании агрегатов наддува.

	Владеть: практическими навыками оформления результатов проектирования агрегатов наддува в формате электронных моделей и чертежей.
- способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-3)	Знать: технические решения в области наддува и его регулирования, их преимущества и недостатки.
	Уметь: выявлять приоритеты и находить компромиссы при проектировании агрегатов наддува.
	Владеть: практическими навыками проведения термогазодинамических и прочностных расчетов.

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Агрегаты наддува	Введение. Цели и задачи курса. Обзор рассматриваемых вопросов и информация о порядке изучения курса и форме его сдачи. Наддув, его задачи и возможности. Агрегатный и безагрегатный наддув.
	Компрессоры. Объемные компрессоры. Поршневые компрессоры. Схема и принцип действия, процесс сжатия, оценка параметров. Роторные компрессоры. Шестеренчатые, винтовые, пластинчатые, коловратные компрессоры. Компрессор с внутренней осью. Спиральный компрессор с вытеснителем. Компрессор с частичным сжатием. Роторный однозубый компрессор. Лопаточные компрессоры. Центробежные компрессоры. Осевые компрессоры. Вихревые компрессоры.
	Газовые турбины. Общие положения, классификация газовых турбин. Осевая и радиально-осевая газовые турбины. Процессы истечения газа из сопел, расширение в косоу срезе сопла.
	Турбокомпрессоры. Особенности конструкции. Стандартный ряд турбокомпрессоров. Примеры конструкций. Характеристики компрессоров и газовых турбин. Согласование работы компрессора и турбины в составе ТК. Характеристики ТК. Регулирование турбокомпрессоров.
	Комплекс или волновой обменник давления. Охладители наддувочного воздуха. Типы охладителей, основные принципы их расчета. Обзор изложенного материала. Перспективы использования наддува для ДВС автомобилей. Курсовой проект. Требования и оформление, расчет, чертежная документация.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Агрегаты наддува

(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения 8

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							
Агрегаты наддува	Введение. Цели и задачи курса. Обзор рассматриваемых вопросов и информация о порядке изучения курса и форме его сдачи. Наддув, его задачи и возможности. Агрегатный и безагрегатный наддув.	8		8		Традиционная лекция, практическое занятие	16	Изучение теоретического материала, подготовка к практической работе.	Лекционная аудитория, аудитория для практических работ, доска, компьютер, проектор.	Отчет по практической работе № 1.	2
	Компрессоры. Объемные компрессоры. Поршневые компрессоры. Схема и принцип действия, процесс сжатия, оценка параметров. Роторные компрессоры. Шестеренчатые, винтовые, пластинчатые, коловратные компрессоры. Компрессор с внут-	8		8		Традиционная лекция, практическое занятие	16	Изучение теоретического материала, подготовка к практической работе.	Лекционная аудитория, аудитория для практических работ, доска, компьютер, проектор.	Отчет по практической работе № 2.	1-5

	<p>ренней осью. Спиральный компрессор с вытеснителем. Компрессор с частичным сжатием. Роторный однозубый компрессор. Лопаточные компрессоры. Центробежные компрессоры. Осевые компрессоры. Вихревые компрессоры.</p>										
	<p>Газовые турбины. Общие положения, классификация газовых турбин. Осевая и радиально-осевая газовые турбины. Процессы истечения газа из сопел, расширение в косой срезе сопла.</p>	6		6		Традиционная лекция, практическое занятие	12	Изучение теоретического материала, подготовка к практической работе.	Лекционная аудитория, аудитория для практических работ, доска, компьютер, проектор.	Отчет по практической работе № 3.	1-5
	<p>Турбокомпрессоры. Особенности конструкции. Стандартный ряд турбокомпрессоров. Примеры конструкций. Характеристики компрессоров и газовых турбин. Согласование работы компрессора и турбины в</p>	6		6		Традиционная лекция, практическое занятие	12	Изучение теоретического материала, подготовка к практической работе.	Лекционная аудитория, аудитория для практических работ, доска, компьютер, проектор.	Отчет по практической работе № 4.	1-5

	составе ТК. Характеристики ТК. Регулирование турбокомпрессоров.										
	Комплекс или волновой обменник давления. Охладители наддувочного воздуха. Типы охладителей, основные принципы их расчета. Обзор изложенного материала. Перспективы использования наддува для ДВС автомобилей. Курсовой проект. Требования и оформление, расчет, чертежная документация.	8		8		Традиционная лекция, практическое занятие	16	Изучение теоретического материала, подготовка к практической работе.	Лекционная аудитория, аудитория для практических работ, доска, компьютер, проектор.	Отчет по практической работе № 5.	1-5
Итого:		36		36			72				
		72									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Практическая работа № 1-5	Представление выполненной практической работы преподавателю	Оценка «зачтено» - ставится при выполнении практических работ и ответов на все поставленные вопросы, предусмотренные практической работой.
		Оценка «не зачтено» - в противном случае.
Зачет	Выполнение всех практических работ	Оценка «зачтено» ставится при представлении преподавателю всех выполненных практических работ и правильном ответе на вопросы дисциплины
		Оценка «не зачтено» - в противном случае

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Оценки	Критерии и нормы оценки
«отлично»	заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала
«хорошо»	заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности
«удовлетворительно»	заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
«неудовлетворительно»	выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

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

№ п/п	Темы
1	Приводные нагнетатели. Виды приводных нагнетателей. Преимущества и недостатки приводных нагнетателей.
2	Назначение колеса и диффузора центробежного компрессора. Конструкции и основные параметры колес и диффузоров.
3	Основные схемы наддува двигателей их характеристика. Турбокомпаундные схемы.
4	Классификация турбокомпрессоров для наддува ДВС по конструктивным признакам и выходным (паспортным) показателям.
5	Расходно-напорная характеристика компрессора и ее использование при подборе турбокомпрессора к двигателю.
6	Охлаждение наддувочного воздуха после компрессора (ОНВ). Необходимость охлаждения наддувочного воздуха. Конструкции ОНВ.
7	Основные элементы турбокомпрессора, их функции. Характер изменения давления, температуры и скорости при прохождении газа по этим элементам.
8	Способы использования энергии выпускных газов (импульсный наддув и наддув с постоянным давлением).
9	Газодинамический наддув. Основные принципы реализации газодинамических способов наддува.
10	Индикаторные диаграммы процессов газообмена четырехтактных двигателей с наддувом и без наддува и характерные периоды процессов очистки и наполнения.

8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	Приводные нагнетатели. Виды приводных нагнетателей. Преимущества и недостатки приводных нагнетателей.
2	Назначение колеса и диффузора центробежного компрессора. Конструкции и основные параметры колес и диффузоров.
3	Основные схемы наддува двигателей их характеристика. Турбокомпаундные схемы.
4	Классификация турбокомпрессоров для наддува ДВС по конструктивным признакам и выходным (паспортным) показателям.
5	Расходно-напорная характеристика компрессора и ее использование при подборе турбокомпрессора к двигателю.
6	Охлаждение наддувочного воздуха после компрессора. Необходимость охлаждения наддувочного воздуха. Конструкции систем охлаждения наддувочного воздуха.
7	Основные элементы турбокомпрессора, их функции. Характер изменения давления, температуры и скорости при прохождении газа по этим элементам.
8	Способы использования энергии выпускных газов (импульсный наддув и наддув с постоянным давлением).
9	Газодинамический наддув. Основные принципы реализации газодинамических способов наддува.
10	Индикаторные диаграммы процессов газообмена четырехтактных двигателей с наддувом и без наддува и характерные периоды процессов очистки и наполнения.
11	Роторно-винтовой компрессор.
12	Поршневой компрессор.
13	Потери в объемных компрессорах.
14	Агрегатный наддув.
15	Потери в лопаточном компрессоре.
16	Потери в винтовом компрессоре.
17	Волновой обменник давления.
18	Чем ограничивается величина степени повышения давления при наддуве.
19	Типы компрессоров используемых для наддува ДВС.
20	Условия работы газовой турбины с ДВС.
21	Цель наддува.
22	Преимущества и недостатки различных видов наддува.
23	Идеальные циклы двигателей с наддувом.
24	Согласование характеристик двигателя и компрессора.
25	Турбина постоянного давления и импульсная.
26	Характеристики компрессоров
27	Безагрегатный наддув.

28	Согласование работы компрессора и турбины. Характеристики Т.К.
29	Согласование режимов работы компрессора и турбины турбокомпрессора
30	Средняя температура выпускных газов
31	Способы охлаждения наддувочного воздуха
32	Рекуперативные теплообменники
33	Пластинчатый компрессор.
34	Потери в газовой турбине.
35	Регулирование наддува с целью улучшения характеристики протекания крутящего момента двигателя
36	Особые схемы наддува
37	Классификация и конструктивные схемы турбокомпрессоров
38	Некоторые особенности технологии изготовления деталей турбокомпрессоров
39	Испытание турбокомпрессоров
40	Выбор параметров наддува транспортных двигателей
41	Схема центробежного компрессора
42	План скоростей потоков в компрессоре
43	Профилирование колеса компрессора
44	Схема радиально-осевой турбины
45	План скоростей потоков в турбине

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

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контроли- руемой компе- тенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение. Цели и задачи курса. Обзор рассматриваемых вопросов и информация о порядке изучения курса и форме его сдачи. Наддув, его задачи и возможности. Агрегатный и безагрегатный наддув.	- способность применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем (ПК-2)	Отчет по практической работе №1 «Расчет компрессора без соплового аппарата», курсовой проект
2	Компрессоры. Объемные компрессоры. Поршневые компрессоры. Схема и принцип действия, процесс сжатия, оценка параметров. Роторные компрессоры. Шестеренчатые, винтовые, пластинчатые, коловратные компрессоры. Компрессор с внутренней осью. Спиральный компрессор с вытеснителем. Компрессор с частичным сжатием. Роторный однозубый компрессор. Лопаточные компрессоры. Центробежные компрессоры. Осевые компрессоры. Вихревые компрессоры.	- способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-3)	Отчет по практической работе №2 «Расчет компрессора с сопловым аппаратом», курсовой проект
3	Газовые турбины. Общие положения, классификация газовых турбин. Осевая и радиально-осевая газовые турбины. Процессы истечения газа из сопел, расширение в косо́й срезе сопла.	- способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-3)	Отчет по практической работе №3 «Расчет радиальной турбины», курсовой проект

4	Турбокомпрессоры. Особенности конструкции. Стандартный ряд турбокомпрессоров. Примеры конструкций. Характеристики компрессоров и газовых турбин. Согласование работы компрессора и турбины в составе ТК. Характеристики ТК. Регулирование турбокомпрессоров	- способность применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем (ПК-2)	Отчет по практической работе №4 «Расчет осевой турбины», курсовой проект
5	Комплекс или волновой обменник давления. Охладители наддувочного воздуха. Типы охладителей, основные принципы их расчета. Обзор изложенного материала. Перспективы использования наддува для ДВС автомобилей. Курсовой проект. Требования и оформление, расчет, чертежная документация.	- способность применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем (ПК-2)	Отчет по практической работе №5 «Баланс мощности компрессора и турбины», курсовой проект

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

9.2.1. Перечень тем для расчета на практических занятиях

Практическая работа №1

Расчет компрессора без соплового аппарата

Практическая работа №2

Расчет компрессора с сопловым аппаратом

Практическая работа №3

Расчет радиальной турбины

Практическая работа №4

Расчет осевой турбины

Практическая работа №5

Баланс мощности компрессора и турбины

9.2.2 Задание на курсовой проект

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Две последние цифры номера зачетной книжки	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Эффективная мощность N_e , кВт	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900
Удельный эффективный расход топлива g_e , г/(кВт·ч)	210	205	225	204	215	208	214	208	215	208	210	210	200	217	197	195
Давление наддува P_K , МПа	0,2	0,22	0,18	0,25	0,23	0,27	0,21	0,26	0,32	0,24	0,3	0,28	0,3	0,25	0,32	0,35
Коэффициент избытка воздуха α	2,1	2,2	1,95	2,2	2,1	2,2	2	2,1	2	2,2	2,1	2	2,1	2	2,2	2,3

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ (продолжение)

Две последние цифры номера зачетной книжки	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Эффективная мощность N_e , кВт	420	520	580	150	220	240	320	350	640	680
Удельный эффективный расход топлива g_e , г/(кВт·ч)	210	205	225	204	215	208	200	217	197	195
Давление наддува P_K , МПа	0,21	0,26	0,32	0,24	0,2	0,22	0,18	0,25	0,23	0,27
Коэффициент избытка воздуха α	2,1	2,2	1,95	2,2	2,1	2,2	2,1	2	2,2	2,3

Примечания:

1. Коэффициент продувки ϕ принимается равным $1,05 \div 1,1$. Другие коэффициенты и геометрические соотношения принимаются по методическому указанию.
2. Во всех вариантах выполнять расчет компрессора с лопаточным диффузором.

Задачи курсового проектирования:

Обоснованно выбрать основные геометрические размеры проточных частей турбокомпрессора и произвести их расчет. Выполнить эскиз продольного разреза турбокомпрессора.

Краткое содержание курсового проекта:

Выбор и расчет параметров турбокомпрессора проводится для расчетного режима. Этот режим соответствует расчетному режиму двигателя в составе энергетической или транспортной установки и как правило соответствует режиму номинальной мощности N_e .

Исходной информацией для расчета турбокомпрессора является расчет воздуха G_k кг/с, требуемое давление наддува P_k , МПа температура газов перед турбиной T_m , К.

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 (лекции, практические занятия, самостоятельная работа). 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 практических 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 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	Наумов С. А. Тепловые двигатели и нагнетатели [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С. А. Наумов. - Оренбург: ОГУ, 2015. - 109 с. - ISBN 978-5-7410-1380-9.	учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
2	Гришин Ю. А. Агрегаты наддува двигателей [Электронный ресурс]: метод. указ. к выполнению курсового проекта по дисц. "Агрегаты наддува двигателей" / Ю. А. Гришин. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 78 с.: ил. - ISBN 978-5-7038-4323-9.	метод. указ. к выполнению курсового проекта	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	Конкс Г. А. Современные подходы к конструированию поршневых двигателей : учеб. пособие / Г. А. Конкс, В. А. Лашко. - Гриф МО. - Москва : МОРКНИГА, 2009. - 387 с. : ил. - Библиогр.: с. 382-383. - ISBN 978-5-903080-53-3 :	Учебное пособие	14
2	Дружинин А. М. Модернизация двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс]: Цилиндропоршневая группа нового поколения: [учеб. пособие] / А. М. Дружинин. - Москва; Вологда: Инфра: Инженерия, 2017. - 150 с. - ISBN 978-5-9729-0158-6.	учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
3	Левашкин Д. Г. Системы автоматического контроля : учеб. пособие / Д. Г. Левашкин ; ТГУ ; каф. "Управление пром. и экологической безопасно-	Учебное пособие	94

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
	стью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2008. - 127 с. : ил. - Библиогр.: с. 124-125. - 26-50.		

- 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.)
1	Двигателестроение	Периодический журнал	Городская библиотека
2	Журнал автомобильных инженеров	Периодический журнал	Городская библиотека

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

МП

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
3	Компасс-3D	250	652/2014 от 07.07.2014
4	MATLAB & Simulink	5	652/2014 от 07.07.2014
5	MathCAD	15	Акт п/п от 21.07.09 (Гос. Контракт 487 от 28.05.09)
6	CATIA	7	1555/2013 от 31.12.2013
7	Антиплагиат	1	985/2016 от 06.10.2016
8	AVL BOOST, AVL CRUISE, AVL EXCITE, AVL FIRE	1	460/2013 от 25.03.2013
9	Дизель-ПК	Неограниченно	Предоставлено бесплатно

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).	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, кафедра, доска аудиторная (меловая), экран.	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская 14г, корпус Б ауд. Б-209	71,7	52

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабин- 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 ²	Количество посадочных мест
	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций. Учебная аудитория для проведе- ния занятий текущего контроля и промежуточ- ной аттестации. Б-209				
2	Лаборатория "Газовая динамика" Б-214	стеллаж с наглядными пособиями, стеллаж с лабораторными посо- биями, вакуумный привод, столы учени- ческие двухместные (моноблоки) , доска аудиторная, турбоком- прессор, вакуумная заслонка, вакуумометр, наглядные пособия., стол преподаватель- ский, стул преподава- тельский.	445020 Самарская область, г. Тольят- ти, ул. Белорусская 14г, корпус Б. ауд. Б-214	51,8	22
3	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 Г-401	Стол� ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская область, г. Тольят- ти, ул. Белорусская 14, ауд. Г-401	84,8	16