

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«С.1.Б.19.2 Гидравлика и теплотехника»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
(код и наименование специальности)

Автомобильная техника в транспортных технологиях
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Год набора 2020

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей

наименование кафедры

протокол № 11 от "5" 02 2019.

Заведующий кафедрой

Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей Д.А. Дрючин

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры технической эксплуатации и ремонта автомобилей

должность

подпись

Р.С. Фаскиев

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Якунин

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Р.Х. Хасанов

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Фаскиев Р.С., 2020

© ОГУ, 2020

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Теоретическая и практическая подготовка студентов к освоению законов равновесия и движения жидкостей и газов, а также способах приложения этих законов к решению задач инженерной практики.

Теоретическая и практическая подготовка студентов к освоению законов, закономерностей в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии в работу.

Задачи:

- изучение теоретических основ гидравлики;
- изучение конструктивного устройства и принципа действия гидравлических и пневматических приводов;
- развитие практических навыков экспериментального исследования и анализа характеристик элементов гидравлических приводов.
- изучить методы анализа и расчета основных процессов преобразования энергии в теплоту и работу;
- изучить процессы теплообмена в тепловых машинах и устройствах.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *С.1.Б.10 Математика, С.1.Б.11 Физика, С.1.Б.12 Химия, С.1.Б.15 Теоретическая механика*

Постреквизиты дисциплины: *С.1.Б.19.10 Основы технологии производства и ремонт автомобилей, С.1.Б.19.12 Экономика предприятия, С.1.В.ОД.9 Лицензирование и сертификация на автомобильном транспорте*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основные законы гидравлики и их использование в технических системах;- основные законы термодинамики и особенности приложения их к различным системам; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- производить анализ технических, технологических и экономических параметров элементов гидравлических и пневматических систем.- составлять баланс энергии для заданных систем. <p>Владеть:</p> <p>Приемами получения и последующего анализа экспериментальных характеристик гидравлических систем и составляющих элементов.</p>	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- методики расчета основных параметров элементов гидравлических и пневматических систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- использовать методы систематизации фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.	ОПК-4 способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Владеть: Навыками физического построения гидравлических схем для решения определенных задач.	деятельности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	84,25	84,25
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	50	50
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	131,75	131,75
Вид итогового контроля	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы гидравлики	22	6	--	4	12
2	Общая характеристика гидравлических систем	7	1	--	--	6
3	Рабочие жидкости, гидролинии, фильтры и теплообменники	9	1	--	--	6
4	Объемные гидравлические машины	26	2	--	6	18
5	Динамические гидромашин и гидродинамические передачи	18	2	--	4	12
6	Элементы управления объемными гидравлическими приводами	22	4	--	6	12
7	Нерегулируемые и регулируемые объемные гидроприводы	34	2	--	16	18
8	Теоретические основы термодинамики	26	6	--	4	16
9	Основы теплопередачи	24	4	--	4	16
10	Тепломассоперенос и тепловые аппараты	28	6	--	6	16
	Итого:	216	34		50	132
	Всего:	216	34		50	132

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Основы гидравлики

Общие представления о жидкостях и ее свойствах. Основной закон гидростатики. Сила давления на дно и стенки сосуда. Устройства и приборы для измерения давления жидкостей. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли. Кавитация. Подобие гидродинамических процессов. Критерий Рейнольдса. Истечение жидкостей через отверстия и насадки. Потери давления. Гидравлический расчет трубопроводов. Насосный трубопровод.

Раздел 2 Общая характеристика гидравлических систем

Структурная схема и характеристика составляющих элементов гидропривода. Классификация и принцип работы гидросистем автомобилей и технологического оборудования. Преимущества и недостатки гидравлических систем.

Раздел 3 Рабочие жидкости, гидролинии, фильтры и теплообменники

Рабочие жидкости объемных гидроприводов. Гидролинии. Гидробаки. Гидроаккумуляторы. Кондиционеры рабочей жидкости. Уплотнительные устройства.

Раздел 4 Объемные гидравлические машины

Основные сведения об объемных насосах. Классификация. Насосы возвратно-поступательного движения. Роторные насосы. Характеристика объемного насоса и насосной установки. Гидроцилиндры. Гидромоторы.

Раздел 5 Динамические гидромашины и гидродинамические передачи

Классификация лопастных насосов. Устройство и принцип действия центробежных насосов. Характеристики центробежного насоса. Вихревые и струйные насосы. Динамические гидродвигатели. Гидродинамические передачи. Гидромурфы и гидротрансформаторы: устройство, принцип действия, область использования. Характеристики гидромурф и гидротрансформаторов.

Раздел 6 Элементы управления объемными гидравлическими приводами

Основные термины и определения. Гидродроссели. Регулирующие и направляющие гидроклапаны. Гидрораспределители.

Раздел 7 Нерегулируемые и регулируемые объемные гидроприводы

Нерегулируемый объемный гидропривод. Способы регулирования объемных гидроприводов. Гидропривод с дроссельным регулированием скорости. Гидропривод с объемным (машинным) регулированием. Гидропривод с объемно-дроссельным регулированием. Способы стабилизации скорости в гидроприводах с дроссельным регулированием. Сравнение различных способов регулирования. Системы синхронизации движения выходных звеньев нескольких гидродвигателей. Следящие гидроприводы.

Раздела 8 Теоретические основы термодинамики. Термодинамическая система и термодинамический процесс. Рабочее тело. Параметры состояния рабочего тела. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Основные термодинамические процессы. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые процессы. Внутренняя энергия. Работа. Теплота. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Теплоемкость. Второй закон термодинамики. Энтропия. Круговые процессы. Термодинамический к.п.д. и холодильный коэффициент цикла. Цикл Карно.

Раздел 9 Основы теплопередачи. Теплопроводность. Закон Фурье. Конвекция. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Коэффициент теплопередачи. Основные критерии подобия конвективного теплообмена. Теплообмен излучением. Закон Стефана-Больцмана. Уравнение теплового баланса и теплопередачи.

Раздел 10 Тепломассоперенос и тепловые аппараты. Основные положения теории тепломассообмена. Тепломассоперенос. Поток массы, вектор плотности потока массы. Математическое описание процессов тепломассообмена. Теплообменные аппараты.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Исследование характеристики трубопровода	4
2	4	Экспериментальное исследование кавитационных и рабочих характеристик шестеренного насоса при различных частотах вращения вала насоса	6
3	5	Изучение конструкции и принципа действия центробежного насоса и гидротрансформатора	4
4	6	Исследование характеристик предохранительного клапана	3
5	6	Исследование характеристик дросселя с обратным клапаном	3
6	7	Исследование характеристик системы насос-предохранительный клапан	4
7	7	Экспериментальное исследование энергетических и механических характеристик нерегулируемого гидропривода возвратно-поступательного действия	4
8	7	Экспериментальное исследование энергетических и механических характеристик гидропривода возвратно-поступательного движения с дроссельным регулированием	4
9	7	Изучение конструкции и принципа действия АКПП вариаторного типа	4
10	8	Основные термодинамические параметры состояния. Уравнение состояния идеального газа	4
11	9	Определение коэффициентов теплопроводности, теплопередачи и излучения	4
12	10	Технические характеристики теплообменных аппаратов. Расчет теплообменного аппарата	6
		Итого:	50

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Гидравлика (основы статики и динамики жидкости, прикладная механика жидкости и газа: учеб. пособие/В.А.Никитин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. Учреждение высш. проф. образования «Оренбург. Гос. ун-т». – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. – 225 с.. – ISBN 978-5-7410-0815-7.

2. Теплотехника [Текст] : учеб. для вузов / под ред. В. Н. Луканина.- 7-е изд., испр. - М.: Высш. шк., 2009. - 672 с. : ил. - Прил.: с. 661-669. - Библиогр.: с. 670-671. - ISBN 978-5-06006119-2.

5.2 Дополнительная литература

1. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учеб. пособие/ Т.В.Артемьева [и др.]; под ред. С.П.Стесина. М.: Академия, 2008. - 336 с.

2. Сандаков С.А. Теплотехника [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам/ С.А.Сандаков, И.А.Пикулев; Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008.

3. Фаскиев, Р.С. Гидроприводы и гидромашины [электронный ресурс]: практикум для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов/ Р.С.Фаскиев, Е.Г.Кеян; М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, гос. бюджет. образоват. учреждение высш.

образования «Оренбургский государственный университет» - Оренбург: ОГУ, 2019. – 134 с.

4. Фаскиев, Р.С. Изучение шестеренного насоса: методические указания [Электронный ресурс] / Р.С.Фаскиев. - Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 19 с.

5. Фаскиев, Р.С., Гидравлические и пневматические системы: методические указания [Электронный ресурс] / Р.С. Фаскиев; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2019. – 28 с.

5.3 Периодические издания

- Гидравлика. Пневматика. Приводы (журнал);
- Теплоэнергетика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать" (журнал).
- Энергосбережение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

– <http://www.industri.ru> - сайт журнала «Гидравлика. Пневматика. Приводы». Содержит информацию о последних научных разработках в области гидравлических и пневматических систем и их практическом внедрении, сравнительный анализ технических характеристик оборудования различных отечественных и зарубежных производителей, исходя из опыта эксплуатации, оценки независимых специалистов.

– Государственная публичная научно-техническая библиотека России. – Режим доступа: <http://gpntb.ru/>;

– Всероссийский институт научной и технической информации РАН. – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>;

– <https://openedu.ru/course/urfu/TEPL/>- «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Теплотехника».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).
3. Бесплатное средство просмотра файлов PDF - Adobe Reader.
4. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0.
5. Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. –[Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.
6. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2020]. – Режим доступа: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe в локальной сети ОГУ.
7. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2020]. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ \\fileserver1\CONSULT\cons.exe.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Гидравлические и пневматические системы», оснащенная учебно – лабораторным стендом СГУ-СТ-08-9ЛР-01 «Гидроприводы и гидромашины» для проведения 9 лабораторных работ и учебно-лабораторными макетами деталей и узлов гидро- и пневмосистем: автоматические коробки передач автомобилей, гидравлические усилители руля автомобилей, гидравлические амортизаторы, гидротрансформаторы, насосы (шестеренные, пластинчатые, центробежные, плунжерные, аксиально - поршневые), гидромоторы (шестеренные, аксиально-поршневые), гидрораспределители, гидравлические и пневматические емкости, трубопроводы, пневматические и гидравлические цилиндры.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.