

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.24 Основы конструкции и расчёта гидравлических и пневматических систем»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
(код и наименование направления подготовки)

Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.24 Основы конструкции и расчёта гидравлических и пневматических систем» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей

наименование кафедры

протокол № 15 от "16" 02 2021 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей Д.А. Дрючин

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

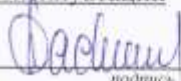


Исполнители:

Доцент кафедры Технической эксплуатации

и ремонта автомобилей

должность



подпись

Р.С.Фаскиев

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

код наименование



личная подпись

расшифровка подписи



Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Р.Х.Хасанов

расшифровка подписи



№ регистрации _____

© Фаскиев Р.С., 2021

© ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Формирование у студентов системы профессиональных знаний и навыков в области построения и функционирования гидравлических и пневматических систем автомобилей и технологического оборудования, применяемого при техническом обслуживании и ремонте автомобилей в условиях автотранспортных и автосервисных предприятий.

Задачи:

- изучение теоретической базы функционирования гидравлических и пневматических систем;
- изучение конструктивного устройства и принципа действия гидравлических и пневматических систем;
- развитие практических навыков экспериментального исследования и анализа характеристик гидравлических и пневматических систем.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.12 Физика, Б1.Д.Б.14 Математика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.8 Техническая диагностика транспортных и транспортно-технологических машин нефтегазовой отрасли, Б1.Д.В.12 Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-9 Выполняет расчёт основных конструктивных и функциональных параметров гидравлических и пневматических систем	<u>Знать:</u> - конструкции, принципы функционирования и основные характеристики гидравлических и пневматических систем; - назначение, принцип действия и условные обозначения элементов гидравлических и пневматических систем. <u>Уметь:</u> - строить и читать структурные схемы гидравлических и пневматических систем; - производить расчеты основных параметров и осуществлять выбор элементов гидравлических и пневматических систем; - выполнять графические построения регулировочных и нагрузочных характеристик гидравлических систем для решения определенных задач <u>Владеть:</u> - навыками использования справочной литературы и прикладных программ для расчета и выбора составляющих элементов гидравлических и пневматических систем; - навыками физического построения гидравлических схем

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		для решения определенных задач; - приемами получения и последующего анализа экспериментальных характеристик гидравлических систем и составляющих элементов.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108	216
Контактная работа:	14,25	17,5	31,75
Лекции (Л)	6	4	10
Практические занятия (ПЗ)	4	6	10
Лабораторные работы (ЛР)	4	6	10
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	93,75	90,5 +	184,25
Вид итогового контроля	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы гидравлики	41	4	2	2	33
2	Общая характеристика гидравлических систем	21	0,5	--	--	20,5
3	Рабочие жидкости, гидролинии, фильтры и теплообменники	23	0,5	2	--	20,5
4	Объемные гидравлические машины	23	1	--	2	20
	Итого:	108	6	4	4	94

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Динамические гидромашины и гидродинамические передачи	26	1	2	--	23
6	Элементы управления объемными гидравлическими приводами	28	1	2	2	23
7	Нерегулируемые и регулируемые объемные гидроприводы	30	1	2	4	23
8	Пневматические системы	24	1	--		23
	Итого:	108	4	6	6	92
	Всего:	216	10	10	10	186

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 сложного трубопровода.

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. Гидромуфты и гидротрансформаторы: устройство, принцип действия, область использования. Характеристики гидромуфт и гидротрансформаторов.

Раздел 6 Элементы управления объемными гидравлическими приводами

Основные термины и определения. Гидродрессели. 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.

Раздел 8 Пневматические системы

Общие сведения. Уравнения состояния и закономерности движения газа. Закономерности истечения газов из отверстий. Приближенные расчеты течения газа. Типовая схема пневмопривода. Компрессоры: назначение, классификация. Принцип действия и область использования центробежных, поршневых и винтовых компрессоров. Пневматическая сеть и кондиционеры рабочего газа. Основные требования к монтажу, наладке и эксплуатации элементов пневматической сети. Пневматические машины. Конструкция, принцип действия гидроцилиндров. Конструкция принцип действия и характеристики пневмомоторов. Устройства для наддува ДВС. Конструкция и область использования центробежных нагнетателей, нагнетателей Lisholm и Roors. Нагнетатель Comprex.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Исследование характеристики трубопровода	2
2	4	Экспериментальное исследование кавитационных и рабочих характеристик шестеренного насоса при различных частотах вращения вала насоса	2
3	6	Исследование характеристики предохранительного клапана	2
4	7	Исследование характеристик системы насос-предохранительный клапан	2
5	7	Экспериментальное определение и исследование энергетических и механических характеристик нерегулируемого гидропривода возвратно-поступательного действия	2
		Итого:	10

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Прикладные задачи гидростатики	2
2	3	Гидравлический расчет трубопровода	2
3	5	Изучение конструкции и принципа действия гидродинамического трансформатора	2
4	6	Истечение жидкости через дросселирующие устройства	2
5	7	Изучение гидравлической система автоматической коробки передач	2
		Итого:	10

4.5 Контрольная работа (6 семестр)

Цель работы: Анализ гидравлических или пневматических схем, принципа действия и характеристика составляющих элементов систем и узлов автомобилей, основанных на использовании положений законов движения и равновесия жидкостей.

Примерные темы контрольных работ

1. Гидравлические усилители руля автомобилей
2. Антиблокировочная система тормозов
3. Система экстренного торможения
4. Пневматическая система тормозов

5. Пневмогидравлическая система тормозов
6. Гидравлическая система охлаждения автоматических трансмиссий
7. Система блокировки гидротрансформатора автоматических трансмиссий
8. Гидравлическая система изменения передаточного числа автоматических коробок передач вариаторного типа
9. Гидравлическая система питания дизелей
10. Гидравлическая система питания бензиновых ДВС
11. Гидравлическая система двухстоечных электрогидравлических подъемников
12. Гидравлическая система шиномонтажного станка для колес грузовых автомобилей

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник для студентов высших учебных заведений/ Т.М.Башта и др. 2-е изд., перераб. – Москва: Альянс, 2013. - 423 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учеб. пособие/ Т.В.Артемьева [и др.]; под ред. С.П.Степина. М.: Академия, 2008. - 336 с.
2. 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.
3. Фаскиев, Р.С., Гидравлические и пневматические системы: методические указания [Электронный ресурс]/Р.С. Фаскиев; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2019. – 28 с.
4. Фаскиев, Р.С. Изучение шестеренного насоса: методические указания [Электронный ресурс] / Р.С.Фаскиев. - Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 19 с.

5.3 Периодические издания

Автомобильная промышленность

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://e.lanbook.com/> - сайт ЭБС ««Лань»»;
2. <http://znanium.com/> - сайт ЭБС «ZNANIUM.COM»;
3. <http://iprbookshop.ru/online-versiya.html> - сайт ЭБС «IPRbooks»;
4. <http://transferof.ru/> - сайт, посвященный вопросам организации автомобильных перевозок;

5. <http://mintrans.ru/> - официальный сайт Министерства транспорта Российской Федерации.
6. <http://5koleso.ru> – сайт журнала «Пятое колесо»;
7. <http://www.zr.ru> – сайт журнала «За рулем».
<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.

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. Свободный файловый архиватор - 7-Zip;
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: в локальной сети ОГУ;
6. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2021]. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ \\fileserver1\CONSULT\cons.exe;
7. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2021]. – Режим доступа: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe в локальной сети ОГУ;
8. Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа: <http://pravo.fso.gov.ru/ips/>, в локальной сети ОГУ;
9. American Institute of Physics [Электронный ресурс]: реферативная база данных / Американский институт физики (AIP), AIP Publishing. – Режим доступа: <https://www.scitation.org/>, в локальной сети ОГУ;
10. American Physical Society [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Режим доступа: <https://www.aps.org/>, в локальной сети ОГУ;
11. Nature Publishing Group [Электронный ресурс]: реферативная база данных. - Режим доступа: <http://www.nature.com/siteindex/index.html>, в локальной сети ОГУ;
12. SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ;
13. Springer [Электронный ресурс]: база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH . – Режим доступа: <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ;
14. American Chemical Society [Электронный ресурс]: база данных. – Режим доступа: <https://www.acs.org/content/acs/en.html>, в локальной сети ОГУ.

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 оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.