

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра автомобилей и автомобильного хозяйства



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.22 Гидравлика и гидропневмопривод»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

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

Сервис и техническая эксплуатация транспортных и технологических машин и оборудования
(нефтегазодобыча)

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.22 Гидравлика и гидроневмопривод» /сост.
А.А. Сиразетдинов - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2020**

Рабочая программа предназначена студентам заочной формы обучения по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование профессиональных знаний и навыков в области гидравлики, гидравлических машин, гидравлического и пневматического приводов, объектов автомобильного транспорта.

Задачи:

- познакомить с принципами действия гидравлических и пневматических машин, гидравлических и пневматических систем;
- изучить свойства жидкостей, применяемых в гидроприводе;
- изучить законы гидростатики и гидродинамики;
- научить выбирать и применять методы расчета основных параметров гидравлических и пневматических систем.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.8 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.10 Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования*

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><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- законы гидростатики и гидродинамики;- назначение, конструктивное устройство и принцип действия гидромашин, гидравлического и пневматического приводов;- свойства и маркировки рабочих жидкостей гидравлических систем автотранспортных средств и технологического оборудования. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- проводить инструментальный и визуальный контроль качества рабочих жидкостей гидравлических систем. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- методами расчета основных параметров гидравлических и пневматических систем.	ОПК-3 готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	10,5	10,5
Лекции (Л)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - самостоятельное изучение разделов (Раздел 1. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Виды относительного покоя в гидросистемах транспортных средств и основы расчета. Закон Архимеда. Гидравлический домкрат. Раздел 2. Примеры использования уравнения Бернулли (дроссельный расходомер, гидравлический расчет карбюратора, струйный насос, трубка Пито, расчет коротких трубопроводов). Раздел 3. Напряжения, скорости, расход, потери напора при ламинарном режиме. Распределение скоростей и касательных напряжений при турбулентном режиме. Кавитация в системе охлаждения двигателя. Коэффициенты сжатия, скорости, расхода. Определение вакуума во внешнем цилиндрическом насадке. Аэродинамика транспортного средства. Сопротивления: лобовое, вихревое, трения. Подъемная сила профиля. Раздел 4. Автомобильные водяные помпы. Гидротурбины осевые и радиальные. Компрессоры, их характеристики. Работа компрессора на сеть. Гидромукфы и гидротрансформаторы: применение на транспортных средствах. Принципиальная схема компрессорного привода. Схема пневматического тормозного привода. Колебания (вибрации) клапанов. Примеры применения гидropневмосистем управления в отрасли. Гидравлические и пневматические фильтры различных систем, используемые в транспортных средствах. Трубопроводы: усталостная прочность, резонансные колебания трубопроводов.); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - выполнение контрольной работы; - подготовка к зачету	97,5	97,5
	44	44
	30	30
	6	6
	13,5	13,5
	4	4
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Предмет гидравлики. Гидростатика.	19	1	-	2	14
2	Кинематика и динамика жидкости.	33	1	-	4	30
3	Режимы течения жидкости в трубах. Истечение жидкости и газов через отверстия и насадки. Гидравлический удар.	31	1	-	-	30
4	Гидравлический и пневматический привод	25	1	-		24
	Итого:	108	4	-	6	98
	Всего:	108	4	-	6	98

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Предмет гидравлики. Гидростатика.

Предмет механики жидкости и краткая история его развития. Капельная и газообразная жидкости, ее свойства. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Абсолютный и относительный покой жидкости. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Основное уравнение гидростатики. Пьезометрическая высота, вакуум, измерение давления. Виды относительного покоя в гидросистемах транспортных средств и основы расчета. Силы давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Закон Архимеда. Гидравлический домкрат.

Раздел 2 Кинематика и динамика жидкости.

Жидкость идеальная и реальная, сжимаемая и несжимаемая. Виды движения жидкостей: установившееся и неустановившееся течения жидкости. Расход, уравнение расхода. Живое сечение. Понятие об элементарной струйке, элементарный расход. Уравнение неразрывности струйки и потока. Уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной и реальной жидкости и потока. Графическая и физическая интерпретация уравнения Бернулли. Гидравлические потери. Сопротивления местные и по длине. Пьезометрическая и напорная линии. Гидравлический и пьезометрический уклон. Примеры использования уравнения Бернулли (дроссельный расходомер, гидравлический расчет карбюратора, струйный насос, трубка Пито, расчет коротких трубопроводов).

Раздел 3 Режимы течения жидкости в трубах. Истечение жидкости и газов через отверстия и насадки. Гидравлический удар.

Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкостей. Критерий Рейнольдса. Напряжения, скорости, расход, потери напора при ламинарном режиме. Структура турбулентного потока. Распределение скоростей и касательных напряжений при турбулентном режиме. Критическое число Рейнольдса. Кавитационное течение (кавитация). Кавитация в системе охлаждения двигателя. Потери напора в трубопроводах. Понятие о гидравлически «гладких» и «шероховатых» поверхностях. Коэффициент гидравлического трения. График Никурадзе. Расчетные зависимости. Местные гидравлические сопротивления: общие сведения, основные виды. Причины гидравлических потерь в гидросистемах при ламинарном и турбулентном режимах. Принцип сложения и наложения потерь напора. Коэффициент сопротивления гидросистемы.

Истечение через малые отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение под уровень. Истечение через насадки при постоянном напоре. Типы насадков. Определение расхода и скорости при истечении. Коэффициенты сжатия, скорости, расхода. Определение вакуума во внешнем цилиндрическом насадке.

Сила действия потока на стенки канала. Сила действия струи на стенку. Взаимодействие потока с телами, помещенными в него. Обтекание тел. Аэродинамика транспортного средства. Сопротивления: лобовое, вихревое, трения. Подъемная сила профиля.

Раздел 4 Гидравлический и пневматический привод

Классификация насосов и гидромоторов. Центробежные и объемные машины. Основные параметры, характеристика и области применения. Течение жидкости в центробежном насосе. Понятия о подаче, напоре. Мощность насоса. Работа насоса на сеть, насосная установка, ее характеристика. Регулирование режима работы насоса. Основные разновидности центробежных насосов. Автомобильные водяные помпы. Гидротурбины осевые и радиальные. Компрессоры, их характеристики. Работа компрессора на сеть.

Рабочий процесс и основные свойства гидродинамических передач. Гидромуфты и гидротрансформаторы, особенности их работы и применения на транспортных средствах. Конструкция, принцип действия, внешние характеристики.

Принцип действия объемного гидропривода, основные параметры, характеристика. Объемный гидропривод возвратно-поступательного, вращательного, поворотного действия. Принципиальная схема компрессорного привода. Схема пневматического тормозного привода. Объемные гидромашины (насосы): поршневые с кривошипно-шатунным приводом; с кулачковым приводом. Роторные поршневые насосы: аксиальные и радиальные. Пластинчатые насосы: шестеренные и винтовые. Конструкция, коэффициент полезного действия, крутящий момент, мощность.

Гидродвигатели: особенности конструкции, особенности работы. Гидроцилиндры (гидродвигатели прямолинейного движения). Коэффициент полезного действия гидроцилиндров. Объемные гидропередачи (ОГП). ОГП вращательного движения. Регулирование скорости. Коэффициент полезного действия гидропередачи. Аппараты распределения жидкости и газа, управления потоками жидкости. Золотниковые распределители: с ручным и электромагнитным гидравлическим управлением. Клапанные распределители. Предохранительные и редуцирующие клапаны. Колебания (вибрации) клапанов. Примеры применения гидропневмосистем управления в отрасли. Дроссели и дроссельные регулирующие устройства.

Гидроаккумуляторы. Рабочий процесс в гидроаккумуляторе. Фильтры и фильтрация рабочих сред гидропневмоаппаратуры. Уплотнения. Гидравлические и пневматические фильтры различных систем, используемые в транспортных средствах. Трубопроводы: усталостная прочность, резонансные колебания трубопроводов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Измерение гидростатического давления	2
2	2	Экспериментальное подтверждение уравнения Бернулли	4
		Итого:	6

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Гидравлика: учебник / И.И. Сазанов, А.Г. Схиртладзе, В.И. Иванов. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 320 с. - (Бакалавриат)

5.2 Дополнительная литература

1 Артемьева, Т. В. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учеб. пособие/ Т.В. Артемьева [и др.]; под ред. С.П. Стесина. М.: Академия, 2005. - 336 с.

2 Кудинов, В. А. Гидравлика : учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - Москва : Высшая школа, 2006. - 175 с. : ил. - Прил.: с. 168-171. - Библиогр.: с. 172. - ISBN 5-06-005341-5.

3 Брюханов, О. Н. Основы гидравлики и теплотехники : учебник для студ. сред. проф. образования. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 240 с.

4 Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по дисциплине «Гидравлика и гидропневмопривод» (для обучающихся заочной формы обучения по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов) / Сост. Сиразетдинов А.А. - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2017. – 41 с.

5.3 Интернет-ресурсы

1. <http://aist.osu.ru/> – Автоматизированная Интерактивная Система Сетевого Тестирования ОГУ;

2. <https://moodle.osu.ru> – Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle;

3. <https://www.lektorium.tv/mooc2/29124> - «Лекториум», MOOK: «Потенциальные течения жидкости»

4. Журнал «Механика жидкости и газа» - научно-популярный журнал. – <http://mzg.ipmnet.ru/ru>.

5.4 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционная система Microsoft Windows;
- Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access);
- Бесплатный российский Интернет обозреватель Яндекс.Браузер;
- <http://www.consultant.ru/about/software/cons/> - информационная справочная правовая система;
- <https://www.garant.ru> – информационно-правовой портал.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и лабораторные занятия проводятся в предметной аудитории «Гидравлика» (ауд.2212) с использованием мультимедийного проектора и экрана. Аудитория оснащена тематическими стендами.

При проведении лабораторных работ используется следующее оборудование:

- устройство для измерения гидростатического давления;
- устройство для экспериментального подтверждения уравнения Д. Бернулли;
- ареометр;
- термометр;
- вискозиметр;
- сталагмометр.

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

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

код и наименование

Профиль: Сервис и техническая эксплуатация транспортных и технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)

Дисциплина: Б.1.Б.22 Гидравлика и гидропневмопривод

Форма обучения: заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2020

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
автомобилей и автомобильного хозяйства

наименование кафедры

протокол № 1 от «28» 08 2020 г.

Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой
автомобилей и автомобильного хозяйства

наименование кафедры



Е.С. Золотарев
расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. преподаватель кафедры ААХ

должность



А.А. Сиразетдинов
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 1 от «28» 08 2020 г.

Председатель НМС



Л.Ю. Полякова
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав.кафедрой ААХ



Е.С. Золотарев
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой



С.Н. Козак
расшифровка подписи