

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Гидравлические и пневматические  
системы транспортно-технологических  
машин и комплексов**

направление подготовки:

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Направленность программы (профиль):

**Автомобильный сервис**

Квалификация  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Институт **Транспортно-технологический**

Кафедра **Эксплуатация и организация движения автотранспорта**

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации № 916 от 07 августа 2020 г.

▪ учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): ст. преподаватель  (А.С. Корнеев)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 2021 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой ЭОДА: д.т.н., проф.  (И.А. Новиков)  
(учёная степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доц.  (Т.Н. Орехова)  
(учёная степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК-3 Способен руководить работами по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов	ПК-3.2 Распределяет работы с учетом особенностей конструкции автотранспортных средств	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатуры устройств и оборудования гидро и пневмоприводов;</li> <li>- особенностей эксплуатации устройств гидро и пневмоприводов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО);</li> <li>- методов расчета основных параметров рабочего процесса гидро и пневмоприводов ТиТТМО</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять основные технические явления с позиции законов гидравлики;</li> <li>- выполнять расчет гидроприводов и пневмоприводов ТиТТМО;</li> <li>- применять знания на практике при эксплуатации гидравлических и пневматических приводов ТиТТМО.</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы расчета гидравлических и пневматических приводов ТиТТМО;</li> <li>- применять методы подбора гидравлической аппаратуры и компоновки ее в взаимосвязанную систему выполняющую определенные функции;</li> <li>- использовать критерии определения работоспособности гидравлических и пневматических приводов ТиТТМО;</li> <li>- выполнять настройку и управление гидравлическими и пневматическими приводами ТиТТМО.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ПК-3.** Способен руководить работами по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Управление персоналом в транспортной отрасли
2	Введение в профессиональную деятельность
3	Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
4	Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин и комплексов
5	Конструкция и основы расчета автомобильных двигателей
6	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика
7	Электрооборудование и электронные системы управления транспортно-технологических машин

8	Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств и их компонентов
9	Производственная преддипломная практика
10	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зач. единиц, **144** часа

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 4 зач. единицы,

- занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

- лабораторные занятия, предусматривающие участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

- практические занятия, предусматривающие участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Форма промежуточной аттестации - **зачет**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	8	8
лекции	2	2
лабораторные	2	2
практические	4	4
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	136	136
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	100	100
Экзамен	-	-

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>1. Общая характеристика гидропривода</b>					
	Структурная схема гидропривода. Классификация и принцип работы гидроприводов. Преимущества и недостатки гидропривода	0,5	0,5	-	20
<b>2. Рабочие жидкости для гидросистем. Гидравлические линии</b>					
	Характеристика рабочих жидкостей. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей. Гидравлические линии. Расчет гидролиний.	0,5	0,5	-	20
<b>3. Устройства гидравлических систем</b>					
	Насосы и гидромоторы. Гидравлические машины шестеренного типа. Пластинчатые насосы и гидромоторы. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы. Гидроцилиндры. Классификация гидроцилиндров. Расчет гидроцилиндров. Гидрораспределители. Общие сведения. Золотниковые гидрораспределители. Крановые гидрораспределители. Клапанные гидрораспределители. Регулирующая и направляющая гидроаппаратура. Вспомогательные устройства гидросистем. Гидравлические следящие приводы (гидроусилители).	0,5	2,5	1	40
<b>4. Пневматический привод</b>					
	Общие сведения о применении газов в технике. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки. Исполнительные пневматические устройства.	0,5	0,5	1	20
	ВСЕГО	2	4	2	100

### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 4				
1	Общая характеристика гидропривода	Расчет основных параметров и рабочего процесса гидравлических линий.	0,5	0,5
2	Рабочие жидкости для гидросистем. Гидрав-	Изучение конструкции комплектующих элементов	0,5	0,5

	лические линии	гидроприводов и пневмосистем		
3	Устройства гидравлических систем	Выбор основных параметров и составление принципиальных схем гидропривода.	1	1
4	Устройства гидравлических систем	Расчёт гидравлической тормозной системы автомобиля	1	1
5	Устройства гидравлических систем	Расчёт дисковой тормозной системы	0,5	0,5
6	Пневматический привод	Расчет основных устройств и рабочего процесса пневматического привода	0,5	0,5
ИТОГО:			4	4

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторных занятий	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 4				
1	Устройства гидравлических систем	Изучение устройства и расчет основных параметров рабочего процесса гидронасосов и гидромоторов.	0,5	0,5
2	Устройства гидравлических систем	Изучение устройства и расчет основных параметров рабочего процесса гидроцилиндра, регулирующей и направляющей гидроаппаратуры	0,5	0,5
3	Пневматический привод	Пневмопривод тормозов автотранспортных средств	0,5	0,5
4	Пневматический привод	Тормозная система автомобиля КА-МАЗ	0,5	0,5
ИТОГО:			2	2

### 4.4. Содержание курсовой работы

Учебным планом в 4 семестре предусмотрена курсовая работа выполняется студентами, в процессе завершения изучения курса и имеют цель – изучение гидравлической/пневматической системы выбранного типа машин.

Состав и краткое содержание разделов курсовой работы:

*Содержание.*

*Введение.*

1. *Анализ конструкции гидравлической/пневматической системы в транспортно-технологических машинах* (Место гидро- и пневмоприводов в обеспечении функционирования машины, принципиальная схема, принцип работы).

2. *Характеристика элементов гидравлической/пневматической системы в транспортно-технологических машинах* (элементы объемного гидропривода: насосы и гидродвигатели, предохранительная, направляющая и регулирующая аппаратура – характеристики, обозначения, область применения, построение характеристик по паспортным данным, аналоги, применяемые в конструкции).

3. *Моделирование гидравлического/пневматического привода выбранной системы и рабочего процесса в нем.* (Расчет показателей привода, силовых и скоростных характеристик)

*Заключение.*

*Список литературы*

Список тем курсовой работы

- Гидравлические и пневматические системы управления транспортных и технологических машин.

- Гидравлические и пневматические системы безопасности транспортных и технологических машин

- Гидравлические и пневматические системы привода рабочего оборудования транспортных и технологических машин.

- Гидравлические и пневматические системы исполнительных механизмов транспортных и технологических машин.

Объем пояснительной записки - до 40 стр. формата А4, шрифт 14 Times New Roman, полуторный интервал. Графическая часть – 1 лист формата А3, выполненный в чертежной программе, содержащий схему гидравлической или пневматической системы.

#### **4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий**

Не предусмотрено учебным планом.

### **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **5.1. Реализация компетенции**

**1. Компетенция ПК-3.** Способен руководить работами по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.2 Распределяет работы с учетом особенностей конструкции автотранспортных средств	Зачет, дифференцированный зачет при защите курсовой работы, защита лабораторных работ, защита практических работ, устный опрос, собеседование, тестовые задания

#### **5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации**

##### **5.2.1. Перечень контрольных вопросов(типовых заданий) для зачета**

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **зачета**.

1. Что понимают под гидравликой? Гидростатика и гидродинамика, их основные задачи?
2. Назовите основные этапы гидравлических расчётов и дайте характеристику каждому из них при расчёте трубопроводов.

3. Назначение и основные свойства гидро и пневмопривода.
4. Основные параметры оборудования приводов, характеристики.
5. Структурная схема гидропривода?
6. Классификация и принцип работы гидроприводов.
7. Преимущества и недостатки гидропривода.
8. Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения.
9. Применение гидро- и пневмоприводов в конструкциях элементов автомобиля.
10. Характеристика рабочих жидкостей.
11. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей.
12. Гидравлические линии. Расчет гидролиний.
13. Основы и методы проектирования и составления схем привода.
14. Особенности эксплуатации приводов в различных условиях.
15. Классификация и функциональное назначение гаражного оборудования с гидро и пневмоприводом.
16. Что понимают под гидравликой? Гидростатика и гидродинамика, их основные задачи?
17. Назовите основные этапы гидравлических расчётов и дайте характеристику каждому из них при расчёте трубопроводов.
18. Назначение и основные свойства гидро и пневмопривода.
19. Основные параметры оборудования приводов, характеристики.
20. Структурная схема гидропривода?
21. Классификация и принцип работы гидроприводов.
22. Преимущества и недостатки гидропривода.
23. Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения.
24. Применение гидро- и пневмоприводов в конструкциях элементов автомобиля.
25. Характеристика рабочих жидкостей.
26. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей.
27. Гидравлические линии. Расчет гидролиний.
28. Основы и методы проектирования и составления схем привода.
29. Особенности эксплуатации приводов в различных условиях.
30. Классификация и функциональное назначение гаражного оборудования с гидро и пневмоприводом.
31. Дайте классификацию насосов для транспортирования жидкостей.
32. Сформулируйте и приведите основные параметры насосов: производительность, напор, мощность и т.д.
33. Насосы объёмного типа действия. Поршневые насосы, устройство и основные характеристики этих насосов. Области применения?
34. Динамические насосы. Центробежные насосы, устройство и характеристики ц/б насосов, области применения?
35. Шестерённые насосы, насосы трения и другие типы насосов?
36. Классификация гидроцилиндров. Расчет гидроцилиндров.
37. Механизмы с гибкими разделителями.
38. Гидроцилиндры прямолинейного действия.
39. Поворотные гидроцилиндры.
40. Гидрораспределители: золотниковые, клапанные, крановые.
41. Напорные гидроклапаны.



42. Редукционные клапаны.
43. Дроссельное регулирование.
44. Гидробаки и теплообменники.
45. Уплотнительные устройства.
46. Гидравлические аккумуляторы.
47. гидравлические следящие приводы (гидроусилители).
48. Схемы типовых гидросистем.
49. Сравнение способов регулирования насосов.
50. Гидросистемы с регулируемым насосом и дросселем.
51. Питание одним насосом двух и несколько гидродвигателей.
52. Общие сведения о применении газов в технике.
53. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки.
54. Исполнительные пневматические устройства.
55. Монтаж объемных гидроприводов.

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсовой работы**

Процедура защиты курсовой работы определена Положением о курсовых работах.

По каждому разделу студенты могут быть заданы вопросы по предоставленному материалу

*1. Анализ конструкции гидравлической/пневматической системы в транспортно-технологических машинах*

Назначение гидро- и пневмоприводов в обеспечении функционирования машины.

Объясните принцип работы гидро- и пневмоприводов согласно приведенной принципиальной схемы.

*2. Характеристика элементов гидравлической/пневматической системы в транспортно-технологических машинах*

Какие элементы объемного гидропривода применяются в транспортно-технологических машинах?

Какие насосы и гидродвигатели применяются в транспортно-технологических машинах? Приведите их характеристики, обозначения, область применения.

Какая предохранительная аппаратура применяется в транспортно-технологических машинах? Приведите их характеристики, обозначения, область применения.

Какая направляющая аппаратура применяется в транспортно-технологических машинах? Приведите их характеристики, обозначения, область применения.

Какая регулирующая аппаратура применяется в транспортно-технологических машинах? Приведите их характеристики, обозначения, область применения.

характеристики, обозначения, область применения, построение характеристик по паспортным данным, аналоги, применяемые в конструкции).

### 3. Моделирование гидравлического/пневматического привода выбранной системы и рабочего процесса в нем.

Приведите методы расчета показателей привода.

Приведите методы расчета силовых и скоростных характеристик.

Оценка по курсовой работе выставляется на основании результатов защиты на комиссии обучающимся при непосредственном участии преподавателей кафедры «Эксплуатация и организация движения автотранспорта», руководителя курсовой работы, с возможным присутствием других обучающихся из учебной группы. Одной из форм защиты может быть презентация курсовой работы. Результаты защиты (оценка) вносятся в аттестационную ведомость курсовой работы с указанием темы, а также в зачетную книжку в раздел «Курсовые проекты (работы)».

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

**Текущий контроль** осуществляется в течение 4 семестра в форме собеседования, выполнения и защиты практических и лабораторных работ, выполнения и защиты курсовой работы.

**Практические работы.** В методических указаниях к выполнению практических работ по дисциплине представлен перечень практических работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, перечень контрольных вопросов.

Защита практических работ возможна после проверки правильности выполнения работы, оформления отчета. Защита проводится в форме беседы преподавателя со студентом по теме практической работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты практических работ представлен в таблице.

#### Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) к защите практических работ

№	Тема практической работы	Контрольные вопросы
Семестр №4		
1.	Практическая работа №1 Расчет основных параметров и рабочего процесса гидравлических линий.	1. Что понимают под гидравликой? Гидростатика и гидродинамика, их основные задачи? 2. Назовите основные этапы гидравлических расчётов и дайте характеристику каждому из них при расчёте трубопроводов. 3. Назначение и основные свойства гидро и пневмопривода. 4. Основные параметры оборудования приводов, характеристики. 5. Структурная схема гидропривода? 6. Классификация и принцип работы гидроприводов. 7. Преимущества и недостатки гидропривода. 8. Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения. 9. Применение гидро- и пневмоприводов в конструкциях элементов автомобиля.
	Практическая работа №2. Изучение конструкции комплектующих элементов гидроприводов и пневмосистем	1. Гидрораспределители: золотниковые, клапанные, крановые. 2. Напорные гидроклапаны. 3. Редукционные клапаны. 4. Дроссельное регулирование. 5. Гидробаки и теплообменники. 6. Уплотнительные устройства. 7. Гидравлические аккумуляторы.

№	Тема практической работы	Контрольные вопросы
<b>Семестр №4</b>		
		8. Гидравлические следящие приводы (гидроусилители).
	Практическая работа №3. Выбор основных параметров и составление принципиальных схем гидропривода.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Схемы типовых гидросистем.</li> <li>2. Сравнение способов регулирования насосов.</li> <li>3. Гидросистемы с регулируемым насосом и дросселем.</li> <li>4. Питание одним насосом двух и несколько гидродвигателей.</li> </ol>
	Практическая работа №4. Расчёт гидравлической тормозной системы автомобиля	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Законодательные требования к тормозным системам</li> <li>2. Что такое управляющие устройства, тормозной привод и тормозные механизмы</li> <li>3. Каковы показатели торможения</li> <li>4. Виды разделения тормозных контуров</li> </ol>
	Практическая работа №5. Расчёт дисковой тормозной системы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как рассчитать ход педали дискового тормоза</li> <li>2. Как рассчитать тормозные моменты, создаваемые на дисковом тормозном механизме</li> <li>3. Как рассчитать среднее удельное давление на фрикционную накладку тормозного механизма</li> <li>4. Каково повышение температуры при однократном торможении</li> </ol>
	Практическая работа №6 Расчет основных устройств и рабочего процесса пневматического привода	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие сведения о применении газов в технике.</li> <li>2. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки.</li> <li>3. Исполнительные пневматические устройства.</li> <li>4. Основные параметры рабочего процесса пневматического привода и их расчет.</li> </ol>

**Лабораторные работы.** В методических указаниях к выполнению лабораторных работ по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения работы, оформления отчета. Защита проводится в форме беседы преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

### **Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) к защите лабораторных работ**

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
<b>Семестр №4</b>		
1.	Лабораторная работа №1. Расчет основных параметров требования для рабочих жидкостей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика рабочих жидкостей.</li> <li>2. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей.</li> <li>3. Гидравлические линии. Расчет гидролиний.</li> <li>4. Основы и методы проектирования и составления схем привода.</li> <li>5. Особенности эксплуатации приводов в различных условиях.</li> <li>6. Классификация и функциональное назначение гаражного оборудования с гидро и пневмоприводом.</li> </ol>
2.	Лабораторная работа №2. Изучение устройства и расчет основных параметров рабочего процесса гидронасосов и гидромоторов.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте классификацию насосов для транспортирования жидкостей.</li> <li>2. Сформулируйте и приведите основные параметры насосов: производительность, напор, мощность и т.д.</li> <li>3. Насосы объемного типа действия. Поршневые насосы, устройство и основные характеристики этих насосов. Области применения?</li> </ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
Семестр №4		
		<p>4. Динамические насосы. Центробежные насосы, устройство и характеристики ц/б насосов, области применения?</p> <p>5. Шестерённые насосы, насосы трения и другие типы насосов?</p>
3.	Лабораторная работа №3. Изучение устройства и расчет основных параметров рабочего процесса гидроцилиндра	<p>1. Классификация гидроцилиндров. Расчет гидроцилиндров.</p> <p>2. Механизмы с гибкими разделителями.</p> <p>3. Гидроцилиндры прямолинейного действия.</p> <p>4. Поворотные гидроцилиндры.</p>
4.	Лабораторная работа №4. Изучение устройства и расчет основных параметров регулирующей и направляющей гидроаппаратуры	<p>1. На чём основан принцип работы центробежного насоса или вентилятора?</p> <p>2. Что представляют собой «утечки» при работе центробежного насоса?</p> <p>3. Как изменится напор, если центробежный насос, нагнетающий жидкость, станет с теми же скоростями нагнетать воздух?</p> <p>4. Что такое явление кавитации при работе центробежного насоса?</p> <p>5. Как изменяется напор многоступенчатого насоса по сравнению с одноступенчатым?</p> <p>6. Перечислите основные параметры насоса, их единицы измерения.</p>
	Лабораторная работа №5 Пневмопривод тормозов автотранспортных средств	<p>1. Достоинства и недостатки пневматического привода.</p> <p>2. Каким образом определяется запас воздуха в тормозной системе?</p> <p>3. Зачем тормозная система делится на несколько контуров?</p> <p>4. Назовите недостатки соединения пневмопривода прицепа по однопроводной схеме.</p> <p>5. Принцип работы привода тормозов прицепа, выполненного по однопроводной и двухпроводной схемам.</p> <p>6. Принцип работы воздухораспределителя привода тормозов прицепа.</p> <p>7. При торможении давление в управляющей линии однопроводной и двухпроводной схемах пневмопривода возрастает или увеличивается?</p> <p>8. Какой пневмопривод работает быстрее – работающий на снижении давления в управляющей линии или наоборот на повышении давления, дать объяснение, почему медленнее или быстрее?</p>
	Лабораторная работа №6 Тормозная система автомобиля КАМАЗ	<p>1. Из каких автономных подсистем состоит тормозная система автомобиля КАМАЗ, назначение этих подсистем?</p> <p>2. Из каких элементов состоят контуры тормозной системы?</p> <p>3. За счет чего обеспечивается автономность подсистем?</p> <p>4. Принцип работы двухсекционного тормозного крана, следящее действие в верхней и нижней секциях крана, работа секций при выходе из строя одного и второго контура, следящее действие в том и другом случае.</p> <p>5. Кран управления стояночным тормозом – это кран прямого или обратного действия? Назначение и принцип действия этого крана, следящее действие.</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
Семестр №4		
		<p>6. Назначение регулятора тормозных сил и принцип его действия.</p> <p>7. Назначение ускорительного клапана и принцип его действия.</p> <p>8. Принцип работы пружинного энергоаккумулятора. Почему нельзя использовать для стояночного тормоза обычные тормозные камеры?</p> <p>9. Принцип работы клапана управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом.</p> <p>10. Достоинства комбинированного привода тормозов, его конструкция.</p>

### Типовые контрольные задания (примерные тесты):

1. Гидравлическими машинами называют:

- 1) машины, вырабатывающие энергию и сообщающие ее жидкости;
- 2) машины, которые получают от жидкости часть энергии и передают ее рабочим органам;
- 3) машины, способные работать только при их полном погружении в жидкость с сообщением им механической энергии привода;
- 4) машины, соединяющиеся между собой системой трубопроводов, по которым движется рабочая жидкость, отдающая энергию.

2. Что называется объемной гидромашинной?

- 1) машина, в которой вытеснение жидкости происходит в результате движения вытеснителей;
- 2) поршневой насос, в котором в результате движения цилиндра происходит вытеснение жидкости из поршня;
- 3) насос, предназначенный для перемещения жидкостей;
- 4) гидропривод, который состоит из гидропередачи и управления.

3. Гидропередача – это:

- 1) система трубопроводов, по которым движется жидкость от одного гидроэлемента к другому;
- 2) система, основное назначение которой является передача механической энергии от двигателя к исполнительному органу посредством рабочей жидкости;
- 3) механическая передача, работающая посредством действия на нее энергии движущейся жидкости;
- 4) передача, в которой жидкость под действием перепада давлений на входе и выходе гидроаппарата, сообщает его выходному звену движение.

4. Какая из групп перечисленных преимуществ не относится к гидропередачам?

- 1) плавность работы, бесступенчатое регулирование скорости, высокая надежность, малые габаритные размеры;
- 2) меньшая зависимость момента на выходном валу от внешней нагрузки, приложенной к исполнительному органу, возможность передачи больших мощностей, высокая надежность;
- 3) бесступенчатое регулирование скорости, малые габаритные размеры, воз-

возможность передачи энергии на большие расстояния, плавность работы;

4) безопасность работы, надежная смазка трущихся частей, легкость включения и выключения, свобода расположения осей и валов приводимых агрегатов.

5. Какие насосы относятся к объемным?

1) к объемным насосам относятся поршневые, диафрагменные, крыльчатые и роторные;

2) к объемным насосам относятся лопастные, осевые и вихревые;

3) к объемным насосам относятся центробежные, струйные;

4) к объемным насосам относятся турбобуры.

6. Что такое насос?

1) гидравлическая машина, в которой механическая энергия, приложенная к выходному валу, преобразуется в механическую энергию потока рабочей жидкости;

2) гидравлическая машина, в которой электрическая энергия, приложенная к выходному валу, преобразуется в механическую энергию потока рабочей жидкости;

3) гидравлическая машина, в которой механическая энергия, приложенная к выходному валу, преобразуется в гидравлическую энергию потока рабочей жидкости;

4) гидравлическая машина, в которой магнитная энергия, приложенная к выходному валу, преобразуется в гидравлическую энергию потока рабочей жидкости.

7. Что называют гидродвигателем?

1) гидравлическая машина, в которой энергия потока рабочей жидкости преобразуется в энергию движения выходного звена;

2) гидравлическая машина, в которой электрическая энергия, приложенная к выходному валу, преобразуется в механическую энергию потока рабочей жидкости;

3) гидравлическая машина, в которой энергия потока рабочей жидкости преобразуется в энергию движения частиц;

4) гидравлическая машина, в которой механическая энергия, приложенная к выходному валу, преобразуется в гидравлическую энергию потока рабочей жидкости.

8. Что такое свойство обратимости?

1) способность работать в качестве насосов и гидродвигателей;

2) манипулятор, с помощью которого можно автоматизировать поточную линию;

3) объемный насос, с помощью которого можно изменять свойства;

4) гидродвигатель, который может служить трансформатором.

9. Гидроусилитель – это:

1) короткая трубка длиной, равной нескольким диаметрам без закругления входной кромки;

2) механизм для усиления управляющего сигнала по мощности;

3) короткая трубка с длиной, меньшей, чем диаметр с закруглением входной кромки;

4) короткая трубка с длиной, равной диаметру без закругления входной кромки.

10. Что называется высотой нагнетания?

1) высота, на которую поднимается поток жидкости;

2) высота, отчитываемая от уровня жидкости;

3) высота, отчитываемая от высоты всасывания;

4) высота, отчитываемая от уровня жидкости в приемнике до нулевой отметки;

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета, и используется следующая шкала оценивания: не зачтено, зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
<b>Компетенция ПК-3.</b> Способен руководить работами по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов. <b>ПК-3.2</b> Распределяет работы с учетом особенностей конструкции автотранспортных средств	
Знания	Номенклатуры устройств и оборудования гидро и пневмоприводов;
	Особенностей эксплуатации устройств гидро и пневмоприводов приборов ТиТТМО;
	Методов расчета основных параметров рабочего процесса гидро и пневмоприводов приборов ТиТТМО.
<b>Компетенция ПК-3.</b> Способен руководить работами по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов. <b>ПК-3.2</b> Распределяет работы с учетом особенностей конструкции автотранспортных средств	
Умения	Объяснять основные технические явления с позиции законов гидравлики
	Выполнять расчет гидроприводов и пневмоприводов ТиТТМО;
	Применять знания на практике при эксплуатации гидравлических и пневматических приводов ТиТТМО.
<b>Компетенция ПК-3.</b> Способен руководить работами по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов. <b>ПК-3.2</b> Распределяет работы с учетом особенностей конструкции автотранспортных средств	
Навыки	Применять методы расчета гидравлических и пневматических приводов ТиТТМО;
	Применять методы подбора гидравлической аппаратуры и компоновки ее в взаимосвязанную систему выполняющую определенные функции
	Использовать критерии определения работоспособности гидравлических и пневматических приводов ТиТТМО
	Выполнять настройку и управление гидравлическими и пневматическими приводами ТиТТМО

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Номенклатуры устройств и оборудования гидро и пневмоприводов;	Имеет не достаточный уровень знаний номенклатуры устройств и оборудования ТиТТМО и допускает грубые ошибки при ответе на вопросы	Знает номенклатуру устройств и оборудования ТиТТМО, может корректно описать ее самостоятельно
Особенностей эксплуатации устройств гидро и пневмоприводов приборов ТиТТМО;	Имеет не достаточный уровень знаний особенностей эксплуатации устройств гидро и пневмоприводов приборов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования и допускает грубые ошибки при ответе на вопросы	Знает особенности эксплуатации устройств гидро и пневмоприводов приборов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, может корректно описать их самостоятельно
Методов расчета основных параметров рабочего процесса гидро и пневмоприводов приборов ТиТТМО.	Имеет не достаточный уровень знаний методов расчета основных параметров рабочего процесса гидро и пневмоприводов приборов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования и допускает грубые ошибки при ответе на вопросы	Знает методы расчета основных параметров рабочего процесса гидро и пневмоприводов приборов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, может самостоятельно их выполнить

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Объяснять основные технические явления с позиции законов гидравлики	Не умеет правильно объяснять основные технические явления с позиции законов гидравлики и допускает грубые ошибки при ответе на вопросы	Умеет объяснять основные технические явления с позиции законов гидравлики, может корректно описать их самостоятельно
Выполнять расчет гидроприводов и пневмоприводов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Не умеет правильно выполнять расчет гидроприводов и пневмоприводов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования и допускает грубые ошибки при ответе на вопросы	Свободно и самостоятельно умеет выполнять расчет гидроприводов и пневмоприводов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
Применять знания на практике при экспликации гидравлических и пневматических приводов ТиТТМО.	Не умеет правильно применять знания на практике при экспликации гидравлических и пневматических приводов ТиТТМО и допускает грубые ошибки при ответе на вопросы	Свободно и самостоятельно умеет применять знания на практике при экспликации гидравлических и пневматических приводов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования



## Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Применять методы расчета гидравлических и пневматических приводов ТиТТМО;	Не имеет навыков правильно применять методы расчета гидравлических и пневматических приводов ТиТТМО и допускает грубые ошибки при ответе на вопросы	Свободно владеет методами расчета гидравлических и пневматических приводов транс-портных и транспортно-технологических машин и оборудования, может корректно описать их самостоятельно
Применять методы подбора гидравлической аппаратуры и компоновки ее в взаимосвязанную систему выполняющую определенные функции	Не имеет навыков правильно применять методы подбора гидравлической аппаратуры и компоновки ее в взаимосвязанную систему выполняющую определенные функции и допускает грубые ошибки при ответе на вопросы	Свободно владеет методами подбора гидравлической аппаратуры и компоновки ее в взаимосвязанную систему выполняющую определенные функции, может корректно описать их самостоятельно
Использовать критерии определения работоспособности гидравлических и пневматических приводов ТиТТМО	Не имеет навыков правильно использовать критерии определения работоспособности гидравлических и пневматических приводов ТиТТМО и допускает грубые ошибки при ответе на вопросы	Свободно владеет критериями определения работоспособности гидравлических и пневматических приводов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, может корректно описать их самостоятельно
Выполнять настройку и управление гидравлическими и пневматическими приводами ТиТТМО	Не имеет навыков правильно выполнять настройку и управление гидравлическими и пневматическими приводами ТиТТМО и допускает грубые ошибки при ответе на вопросы	Свободно владеет навыками настройки и управления гидравлическими и пневматическими приводами транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, может самостоятельно их изменять

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
2	Лаборатория имитационного моделирования рабочих процессов транспортных и технологических машин	Специализированная мебель, персональных компьютеров
3	Центр инжиниринга наземного транспорта	Транспортные средства: ВАЗ 2107, ВАЗ 2105, болид проекта «Формула студент», болид проекта «Формула Баха»
4	Лаборатория двигателей внутреннего сгорания и автотракторного оборудования	Стенд «Гидромашины и гидроприводы» НТЦ-36; стенд «Пневматический привод тормозных систем 3-х осных автомобилей типа Камаз»; механическая коробка пере-

		ключения передач; насос масляный НШ-32; гидроцилиндры унифицированные; пневмоцилиндр; распределитель универсальный;
5	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Беленков, Ю. А. Гидравлика и гидропневмопривод : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 190201 - Автомобиле - и тракторостроение / Ю. А. Беленков, А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин. - Москва : Издательский Дом "БАСТЕТ", 2013. - 405 с.

2. Лепешкин, А. В. Гидравлические и пневматические системы : учебник / А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин ; ред. Ю. А. Беленкова. - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 332 с.

3. Стесин С.П. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод : учеб. пособие / ред. С. П. Стесин. - 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 335 с.

4. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод [Электронный ресурс] : учеб. пособие / ред. С. П.Стесин. - 4-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - М. : Academia, 2008.

5. Гидравлические и пневматические системы: метод. указания к выполнению

лаб. работ для студентов специальности 190603.65 / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. сервиса транспорт. и технол. машин ; сост.: Н. С. Севрюгина, П. В. Алёхин. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. - 37 с.

6. Гидрооборудование дорожных машин : метод. указания к выполнению практ. работ для студентов специальности 190205 / БГТУ им. В. Г. Шухова ; сост. Н. С. Севрюгина. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. - 29 с.

7. Галдин Н.С. Элементы объемных гидроприводов мобильных машин. Справочные материалы: Учебное пособие. – Омск: Изд. СибАДИ, 2005. – 127 с.

8. Галдин Н.С. Основы гидравлики и гидропривода: Учебное пособие. – Омск: Изд. СибАДИ, 2006. – 145 с.

9. Овсянников Ю. Г. Объемный гидропривод [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работ по дисциплине "Гидро- и пневмопривод" для студентов специальностей: 270113.65, 270101.65 / БГТУ им. В. Г. Шухова , Каф. теплогазоснабжения и вентиляции ; сост. Ю. Г. Овсянников. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011.

10. Чмиль, В. П. Гидропневмопривод строительной техники. Конструкция, принцип действия, расчет : учебное пособие / В. П. Чмиль. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1129-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210590>

11. Гидравлика и гидропневмопривод [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов очной и заоч. форм обучения специальности 23.05.01 (190109.65) - Назем. транспорт.-технол. средства / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. подъемно-транспорт. и дорож. машин ; сост.: Т. Н. Орехова, И. П. Бойчук. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «БГТУ им. В.Г. Шухова» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.bstu.ru/>

- Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://elibrary.ru/) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

- Электронный каталог библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова – Режим доступа: [http://ntb.bstu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108](http://ntb.bstu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108)

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

- ГОСТ Эксперт. Единая база ГОСТов РФ (<http://gostexpert.ru/>)