

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан инженерно-технологического  
факультета  
к.т.н., доцент **Е.В. Кулаев**  
24 мая 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.В.12 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И  
ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ  
АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

---

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

**43.03.01- Сервис**

---

Код и наименование направления подготовки/специальности

**Организация сервиса машин и оборудования**

---

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

**Бакалавр**

---

Квалификация выпускника

**Очная**

---

Форма обучения

**2022**

---

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

### 1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины Б1.В.12 «Гидравлические и пневматические системы автотранспортных средств» является формирование у студентов бакалавриата компетенций, направленных на получение теоретических знаний в области гидравлических и пневматических систем, а также гидроприводов и пневмоприводов; овладение инженерными методами решения задач по расчету, выбору и эксплуатации гидромашин и гидрообъемных приводов, применяемых в автотранспортных средствах

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2 Способен разрабатывать и реализовывать технологический процесс проведения технического осмотра транспортных средств на пункте технического осмотра	ПК -2.1 Разрабатывает технологический процесс проведения технического осмотра транспортных средств в соответствии с областью аттестации (аккредитации) пункта технического осмотра	<i>Знания:</i> Устройство и конструкция транспортных средств, их узлов, агрегатов и систем. (В/10.6 Зн.7)
		<i>Умения:</i> Применять средства технического диагностирования, в том числе средства измерений. (В/06.6 У.2)
		<i>Навыки и/или трудовые действия:</i> Мониторинг и анализ информации о новых конструкциях узлов, агрегатов и систем транспортных средств, методах их технического диагностирования. (В/10.6 Т.д.4)
	ПК-2.2 Реализует технологический процесс проведения технического осмотра транспортных средств	<i>Знания:</i> Требования к технологическому проектированию организаций автомобильного профиля. (В/10.6 Зн.2)
		<i>Умения:</i> Внедрять методы и средства технического диагностирования новых систем транспортных средств. (В/10.6 У.5)
		<i>Навыки и/или трудовые действия:</i> Реализация методов проверки новых систем транспортных средств при проведении технического осмотра. (В/10.6 Т.д.5)

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Б1.В.12 «Гидравлические и пневматические системы автотранспортных средств» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – в 6,7 семестре;
- для студентов заочной формы обучения – на \_ курсе;
- для студентов очно-заочной формы обучения – в \_\_\_\_\_ семестре (-ах).

Для освоения дисциплины Б1.В.12 «Гидравлические и пневматические системы автотранспортных средств» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата: математика; «физика»; теплотехника».

Освоение дисциплины Б1.В.12 «Гидравлические и пневматические системы автотранспортных средств» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин: «Проектирование предприятий технического сервиса», «Диагностирование машин и оборудования», «Сервис и эксплуатация автотранспортных средств».

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины Б1.В.12 «Гидравлические и пневматические системы автотранспортных средств» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

**Очная форма обучения**

Се- мestr	Трудоем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лек- ции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
6	72/2	18	18		36		Зачет
7	144/4	18	36		54	36	Экзамен
в т.ч. часов: в интерактивной форме		8	10				
практической подготов- ки (при наличии)		36	54		90		

Се- мestr	Трудоем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консульта- ции перед экзаменом	Экзамен
6	2,12			0,12	2		
7	2,25					0,25	2

**Заочная форма обучения**

Курс	Трудоем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лек- ции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
в т.ч. часов: в интерактивной форме							
практической подготов- ки (при наличии)							

Курс	Трудоем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Кон- троль- ная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консуль- тации пе- ред экза- меном	Экзамен

**Очно-заочная форма обучения**

Се- мestr	Трудоем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лек- ции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
в т.ч. часов:							

в интерактивной форме						
практической подготовки (при наличии)						

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
		2	2	0,12	0,12	2	0,25

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

#### Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1	Раздел 1. Основы гидростатики	16	6	4	-	4	Тесты, практико-ориентированные задачи	Тесты, решение задач	ПК-2.1 ПК 2.2
2	Раздел 2. Основы гидродинамики	30	10	6	-	14	Тесты, практико-ориентированные задачи	Тесты, решение задач	ПК-2.1 ПК 2.2
3	Раздел 3. Гидравлический расчет простых трубопроводов	28	2	8	-	18	Тесты, практико-ориентированные задачи	Тесты, решение задач	ПК-2.1 ПК 2.2
	<b>Практическая подготовка</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>36</b>			
	<b>Промежуточная аттестация</b>						<b>Зачет</b>		
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>36</b>			
	Раздел 4. Гидропривод машин	<b>56</b>	<b>14</b>	<b>14</b>		<b>28</b>	Тесты, практико-ориентированные задачи	Тесты, решение задач	ПК-2.1 ПК 2.2
	Раздел 5. Гидродинамический привод машин	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	Тесты, практико-ориентированные задачи	Тесты, решение задач	ПК-2.1 ПК 2.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттеста- ции	Оценочное средство проверки результатов достижения индикато- ров компетенций**	Код индикаторов достиже- ния компетенций
		Всего	Лекции	Семи- нарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
	Раздел 6. Пневматический привод машин	8	2	2		4	Тесты, практико- ориенти- рованные задачи	Тесты, решение задач	ПК- 2.1 ПК 2.2
	<b>Практическая подготовка</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>		<b>54</b>			
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b>					<b>Экзамен</b>		
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>			

*\*\* Оценочное средство выбирается из таблицы «Оценочные средства результатов обучения»  
шаблона ФОС*

#### Заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттеста- ции	Оценочное средство проверки результатов достижения индикато- ров компетенций**	Код индикаторов достиже- ния компетенций
		Всего	Лекции	Семи- нарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
1									
2									
3									
	<b>Практическая подготовка</b>								
	<b>Контрольная работа</b>								
	<b>Промежуточная аттестация</b>								
	<b>Итого</b>								

*\*\* Оценочное средство выбирается из таблицы «Оценочные средства результатов обучения»  
шаблона ФОС*

### Очно-заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
1									
2									
3									
	<b>Практическая подготовка</b>								
	<b>Промежуточная аттестация</b>								
	<b>Итого</b>								

\*\* Оценочное средство выбирается из таблицы «Оценочные средства результатов обучения» шаблона ФОС

#### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий\*

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
Раздел 1. Основы гидростатики	Предмет гидравлики и краткая история ее развития. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Закон Архимеда и его приложение.	6/-/6		
Раздел 2. Основы гидродинамики	Основные понятия о движении жидкости. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстий, насадков и из-под затворов. Гидравлические сопротивления.	10/-/10		
Раздел 3. Гидравлический расчет простых трубопроводов	Простой трубопровод постоянного сечения. Сложные трубопроводы. Трубопроводы с насосной подачей жидкостей. Гидравлический удар. Изменение пропускной способности трубопроводов в процессе их эксплуатации.	2/4/2		

Раздел 4. Гидропривод машин	Основные понятия и принципы действия объемного гидропривода. Гидростатическая трансмиссия мобильных сельскохозяйственных машин. Гидрообъемное рулевое управление.	14/-/14		
Раздел 5. Гидродинамический привод машин	Классификация и принципы действия гидродинамических передач.	2/2/2		
Раздел 6. Пневматический привод машин	Пневматические системы.	2/2/2		
<b>Итого</b>		<b>36/8/36</b>		

**5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме\***

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка					
		очная форма		заочная форма		очно-заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб	прак	лаб
Раздел 1. Основы гидростатики	Свойства жидкости. (Деловая игра/практическая подготовка).	2/2/2					
Раздел 2. Основы гидродинамики	Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. (Деловая игра/практическая подготовка).	4/2/4					
Раздел 3. Гидравлический расчет простых трубопроводов	Расчет параметров трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводах. Трубопровод с насосной подачей. (Деловая игра/практическая подготовка).	12/2/12					
Раздел 4. Гидропривод машин	Устройство и работа основной гидравлической системы комбайна «ДОН-1500» Универсальная гидравлическая система и гидравлическая система отбора мощности тракторов МТЗ-100/. Устройство и работа объемного	14/4/14					

	гидравлического привода ГСТ-90 и трансмиссии комбайна "Дон-1500". Объемное гидравлическое рулевое управление тракторов МТЗ-100/102 и комбайна "Дон-1500". Расчет гидропривода подъемного механизма. (Деловая игра/практическая подготовка).						
Раздел 5. Гидродинамический привод машин	Гидродинамический трансформатор трактора ДТ-175С (деловая игра). (Деловая игра/практическая подготовка).	2/-/2					
Раздел 6. Пневматический привод машин	Устройство и работа тормозной системы автомобиля КамАЗ. (Деловая игра/практическая подготовка).	2/-/2					
<b>Итого</b>		<b>54/10/54</b>					

\*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

### 5.3. Курсовая работа учебным планом предусмотрена.

Тематика курсовой работы «Расчет гидропривода подъемного механизма» - по вариантам.

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач	6					
Подготовка к тестированию	10					
Подготовка к контрольным точкам	10					
Подготовка к лабораторным и практическим работам	10					
<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>					

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине Б1.В.12 «Гидравлические и пневматические системы автотранспортных средств» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины Б1.В.12 «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины Б1.В.12 «Гидравлические и пневматические системы автотранспортных средств».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине Б1.В.12 «Гидравлические и пневматические системы автотранспортных средств».
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы.
5. Рабочую тетрадь по дисциплине Б1.В.12 «Гидравлические и пневматические системы автотранспортных средств».

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1.	Характеристика гидродинамической передачи.	1,2,3	1,2,3,4	1,2,3,4
2.	Пневматические двигатели.	1,2,3	1,2,3,4	1,2,3,4
3.	Истечение жидкости из отверстий, насадков и из-под затворов.	1,2,3	1,2,3,4	1,2,3,4
4	Изменение пропускной способности трубопроводов в процессе их эксплуатации.	1,2,3	1,2,3,4	1,2,3,4

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1.В.12 «Гидравлические и пневматические системы автотранспортных средств».

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

### Очная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-2.1 Разрабатывает технологический процесс проведения технического осмотра транспортных средств в соответствии с областью аттестации (аккредитация)	Информационные технологии										
	Информационно-коммуникативные технологии в сфере сервиса машин и оборудования				+						
	Организация и безопасность на транспорте						+				
	Система, технология и организация сервисных услуг					+					
	Проектирование предприятий технического сервиса								+		

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
тации) пункта технического осмотра	Сервис и эксплуатация автотранспортных средств									+		
	Организация сервисного обслуживания предприятий малого и среднего бизнеса						+					
	Гидравлические и пневматические системы автотранспортных средств						+	+				
	Специализированный подвижной состав						+					
	Основы проектирования технологического оборудования					+						
	Цифровые технологии обработки информации					+						
	Ознакомительная практика		+									
	Преддипломная практика									+		
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена									+		
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы									+		
	ПК-2.2 Реализует технологический процесс проведения технического осмотра транспортных средств	Организация и безопасность на транспорте						+				
Система, технология и организация сервисных услуг						+						
Диагностирование машин и оборудования												
Сервис и эксплуатация автотранспортных средств										+		
Типаж и эксплуатация технологического оборудования						+						
Организация сервисного обслуживания предприятий малого и среднего бизнеса							+					
Гидравлические и пневматические системы автотранспортных средств							+	+				
Специализированный подвижной состав							+					
Основы проектирования технологического оборудования						+						
Цифровые технологии обработки информации						+						
Практика по управлению транспортными средствами			+									
Сервисная практика					+							
Преддипломная практика										+		
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена										+	+	
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы										+		

#### Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5

### Очно-заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А		

## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине Б1.В.12 «Гидравлические и пневматические системы автотранспортных средств» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине Б1.В.12 «Гидравлические и пневматические системы автотранспортных средств» проводится в виде зачета экзамена.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВОЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВОЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Тестирование	5

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
	Практико-ориентированные задачи	15
2.	Тестирование	5
	Практико-ориентированные задачи	15
3.	Тестирование	5
	Практико-ориентированные задачи	15
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
<b>Итого</b>		100

\*\*\* Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

### Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

**Результативность работы на лабораторных занятиях** оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, в том числе и проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий в рабочей тетради по дисциплине:

**6 баллов** – за каждую выполненную лабораторную работу, защищенную и оцененную на «отлично»;

**4 баллов** – за каждую выполненную лабораторную работу, защищенную и оцененную на «хорошо»;

**2 балла** - за каждую выполненную лабораторную работу, защищенную и оцененную на «удовлетворительно»;

**1 балла** - за каждую выполненную лабораторную работу, но не защищенную.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 30 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

**Тесты (знания)**– средство сплошного группового контроля знаний по определенной теме.

5 баллов - если 80–100 % тестовых вопросов верны,

4 баллов - если 60–80 % тестовых вопросов верны,

3 баллов - если 40–60 % тестовых вопросов верны,

0 баллов - если менее 40 % тестовых вопросов верны.

**Ситуационные задачи** – задачи направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности

#### Критерии оценки

**2,0 балла.** Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**1,5 балла.** Задача решена своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы

**1,0 балл.** Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов **заочной формы обучения** складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает тестирование, задачи, защиту лабораторных работ (**маx 60 баллов**), посещение лекций (**маx 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**маx 15 баллов**), поощрительные баллы (**маx 15 баллов**).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Тестирование	5
2.	Задачи	25
3	Контрольная работа	30
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		<b>60</b>
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

\*\*\* Оценочное средство результатов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

### Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

**Результативность работы на лабораторных занятиях** оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, в том числе и проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий в рабочей тетради по дисциплине:

**6 баллов** – за каждую выполненную лабораторную работу, защищенную и оцененную на «отлично»;

**4 баллов** – за каждую выполненную лабораторную работу, защищенную и оцененную на «хорошо»;

**2 балла** - за каждую выполненную лабораторную работу, защищенную и оцененную на «удовлетворительно»;

**1 балла** - за каждую выполненную лабораторную работу, но не защищенную.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 30 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

**Тесты (знания)**– средство сплошного группового контроля знаний по определенной теме.

5 баллов - если 80–100 % тестовых вопросов верны,

4 баллов - если 60–80 % тестовых вопросов верны,

3 баллов - если 40–60 % тестовых вопросов верны,

0 баллов - если менее 40 % тестовых вопросов верны.

**Ситуационные задачи** – задачи направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности

Критерии оценки

**2,0 балла.** Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**1,5 балла.** Задача решена своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы

**1,0 балл.** Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

## Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очно-заочной формы обучения

Для студентов **очно-заочной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются при выполнении контрольной работы (30 баллов) на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	тестирование	5
	Контрольная работа	15
	задачи	10
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		60
	Активность на лекционных занятиях	10
	Результативность работы на практических занятиях	15
	Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)	15
	<b>Итого</b>	<b>100</b>

\*\*\* Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

## Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

### Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «ГулС АТС» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и наличие по текущей успеваемости более 45 баллов. Студентам, набравшим более 55 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, набравшие от 45 до 54 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД.

Вопрос билета	Количество баллов
Вопрос 1	до 5
Задача	до 5

### *Теоретический вопрос*

**5 баллов** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**4 балла** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**3 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**2 балла** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**1 балл** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

### ***Оценивание задачи***

**5 баллов** Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**4 балла** Задачи решены с небольшими недочетами.

**3 балла** Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

**2 балла** Задачи решены полностью с существенными ошибками.

**1 балл** Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**0 баллов** Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

### **Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене**

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

<b>Содержание билета</b>	<b>Количество баллов</b>
Теоретический вопрос №1 ( <i>оценка знаний</i> )	до 5
Теоретический вопрос №2 ( <i>оценка знаний</i> )	до 5
Задача ( <i>оценка умений и навыков</i> )	до 6
<b>Итого</b>	16

## Критерии оценки ответа на экзамене

### **Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)**

**5 баллов** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**4 балла** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**3 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**2 балла** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**1 балл** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

### **Оценивание задачи**

**6 баллов** Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**5 баллов**

**4 балла** Задачи решены с небольшими недочетами.

**3 балла**

**2 балла** Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

**1 баллов** Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**0 баллов** Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:  
для экзамена:

- «отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 70 до 84 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недоста-

точно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 55 до 69 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 54 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

### Порядок оценки курсовых работ

1. Положительная оценка по дисциплине «Силовые агрегаты» выставляется только при условии успешной сдачи курсовой работы на оценку не ниже «удовлетворительно».

При оценке качества выполнения и уровня защиты работы целесообразно руководствоваться тем, что должны быть соблюдены безусловные требования к работе:

- соответствие содержания и оформления работы методическим указаниям кафедры,
- отсутствие принципиальных ошибок.

В оценке качества выполнения и уровня защиты работы максимальной суммой баллов 100 отдельным составляющим могут принадлежать следующие веса.

### Критерии оценки курсовых работ

№ п/п	Критерий	Максимальное значение в баллах
1	Оформление работы	10
2	Содержание	60
3	Защита работы	30
	Итого	100

Работа допускается к защите, если в сумме по пунктам 1, 2 набрано не менее 40 баллов.

#### Оценивание оформления

**8-10 баллов** работа оформлена аккуратно, в соответствии с требованиями методических указаний (-1 балл за каждое нарушение требований к оформлению по шрифту, межстрочному интервалу, абзацам, нумерации страниц, оформлению таблиц, рисунков, списка литературы).

**4-7 балла** есть ошибки в оформлении, не все требования соблюдены.

**До 3 баллов** оформление небрежное, требуется доработка.

#### Оценивание содержания (необходимых расчетов и их правильности)

**41-60 баллов:** обоснованы и выбраны все требуемые параметры (-1 балл за каждое нарушение требований), выполнены необходимые расчеты, ошибок в расчетах нет.

**21-40 баллов:** обоснованы и выбраны все требуемые параметры (-1 балл за каждое нарушение требований), выполнены необходимые расчеты, но в некоторых из них есть ошибки (-1 балл за каждое нарушение требований).

**До 20 баллов не** обоснованы, но выбраны все требуемые параметры; выполнены не все необходимые расчеты, в них есть серьезные ошибки.

#### Оценивание защиты курсовой работы

**24-30 баллов** выставляется студенту, продемонстрировавшему полное понимание всех положений защищаемой работы, четкость и правильность изложения ответов на все вопросы, заданные преподавателем. Вопросы, как правило, должны относиться к теме работы и выявляют полноту знаний студента по материалам, использованным в ней.

**17-23 балла** выставляется студенту, продемонстрировавшему понимание основных положений защищаемой работы, четкость и правильность изложения ответов на большую часть вопросов, заданных преподавателем.

**10-16 балла** выставляется студенту, который дал недостаточно полные ответы на вопросы, на некоторые из них дал ошибочные ответы или не ответил.

**До 10 баллов** ответы на большинство вопросов не даны.

#### **Итоговая оценка по курсовой работе (освоение компетенций)**

**«отлично» - от 85 до 100 баллов;**

**«хорошо» - от 70 до 84 баллов;**

**«удовлетворительно» - от 55 до 69 баллов;**

**«неудовлетворительно» - от 0 до 54 баллов.**

В случае не допуска или неудовлетворительной защиты курсовой работы фиксируется академическая задолженность, ликвидировать которую обучающийся может в установленном порядке.

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины Б1.В.12 «Гидравлические и пневматические системы автотранспортных средств»**

**6 семестр**

**Тесты:**

Вариант №1

1.1. Что такое гидромеханика?

- а) наука о движении жидкости;
- б) наука о равновесии жидкостей;
- в) наука о взаимодействии жидкостей;
- г) наука о равновесии и движении жидкостей.

1.5. Какая из этих жидкостей не является газообразной?

- а) жидкий азот;
- б) ртуть;
- в) водород;
- г) кислород;

1.10. Какие силы называются поверхностными?

- а) вызванные воздействием объемов, лежащих на поверхности жидкости;
- б) вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел;
- в) вызванные воздействием давления боковых стенок сосуда;
- г) вызванные воздействием атмосферного давления.

1.15. Если давление ниже относительного нуля, то его называют:

- а) абсолютным;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) давление вакуума.

1.20. Вес жидкости в единице объема называют

- а) плотностью;
- б) удельным весом;
- в) удельной плотностью;
- г) весом.

2.1. Как называются разделы, на которые делится гидравлика?

- а) гидростатика и гидромеханика;
- б) гидромеханика и гидродинамика;
- в) гидростатика и гидродинамика;
- г) гидрология и гидромеханика.

2.5. Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара равно

- а) произведению глубины резервуара на площадь его дна и плотность;
- б) произведению веса жидкости на глубину резервуара;
- в) отношению объема жидкости к ее плоскости;
- г) отношению веса жидкости к площади дна резервуара.

2.10. Основное уравнение гидростатики позволяет

- а) определять давление, действующее на свободную поверхность;
- б) определять давление на дне резервуара;
- в) определять давление в любой точке рассматриваемого объема;
- г) определять давление, действующее на погруженное в жидкость тело.

2.15. "Давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково"

- а) это - закон Ньютона;
- б) это - закон Паскаля;
- в) это - закон Никурадзе;
- г) это - закон Жуковского.

2.20. Равнодействующая гидростатического давления в резервуарах с плоской наклонной стенкой равна

- а)  $F = \gamma \rho S$ ;
- б)  $F = \frac{\gamma h S}{2} \cos \alpha$ ;
- в)  $F = \rho S h_c$ ;
- г)  $F = \frac{\gamma H}{2} S$ .

3.1. Площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная направлению движения называется

- а) открытым сечением;
- б) живым сечением;
- в) полным сечением;
- г) площадь расхода.

3.5. Отношение живого сечения к смоченному периметру называется

- а) гидравлическая скорость потока;
- б) гидродинамический расход потока;
- в) расход потока;
- г) гидравлический радиус потока.

3.10. Живое сечение обозначается буквой

- а)  $W$ ;
- б)  $\eta$ ;
- в)  $\omega$ ;
- г)  $\varphi$ .

3.15. Течение жидкости без свободной поверхности в трубопроводах с повышенным или пониженным давлением называется

- а) безнапорное;
- б) напорное;
- в) неустановившееся;
- г) несвободное (закрытое).

3.20. Член уравнения Бернулли, обозначаемый буквой  $z$ , называется

- а) геометрической высотой;
- б) пьезометрической высотой;
- в) скоростной высотой;
- г) потерянной высотой.

4.1. Гидравлическое сопротивление это

- а) сопротивление жидкости к изменению формы своего русла;
- б) сопротивление, препятствующее свободному прохождению жидкости;

- в) сопротивление трубопровода, которое сопровождается потерями энергии жидкости;
- г) сопротивление, при котором падает скорость движения жидкости по трубопроводу.

4.5. Ламинарный режим движения жидкости это

- а) режим, при котором частицы жидкости перемещаются бессистемно только у стенок трубопровода;
- б) режим, при котором частицы жидкости в трубопроводе перемещаются бессистемно;
- в) режим, при котором жидкость сохраняет определенный строй своих частиц;
- г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только у стенок трубопровода.

4.10. При турбулентном движении жидкости в трубопроводе наблюдаются следующие явления

- а) пульсация скоростей и давлений;
- б) отсутствие пульсации скоростей и давлений;
- в) пульсация скоростей и отсутствие пульсации давлений;
- г) пульсация давлений и отсутствие пульсации скоростей.

4.15. Число Рейнольдса определяется по формуле

а)  $Re = \frac{vd'}{\mu}$ ;      б)  $Re = \frac{vd'}{\nu}$ ;

в)  $Re = \frac{vd}{\nu}$ ;      г)  $Re = \frac{v\ell}{\nu}$ .

4.20. При  $2300 < Re < 4000$  режим движения жидкости

- а) ламинарный;
- б) турбулентный;
- в) переходный;
- г) кавитационный.

5.1. При истечении жидкости из отверстий основным вопросом является

- а) определение скорости истечения и расхода жидкости;
- б) определение необходимого диаметра отверстий;
- в) определение объема резервуара;
- г) определение гидравлического сопротивления отверстия.

5.5. Коэффициент сжатия струи определяется по формуле

а)  $\varepsilon = \frac{d_c}{d_o}$ ;      б)  $\varepsilon = \frac{S_o}{S_c}$ ;      в)  $\varepsilon = \frac{S_c}{S_o}$ ;      г)  $\varepsilon = \frac{S_c^2}{S_o^2}$ .

5.10. В формуле для определения скорости истечения жидкости через отверстие  $v = \Phi \sqrt{2gH}$  буквой  $H$  обозначают

- а) дальность истечения струи;
- б) глубину отверстия;
- в) высоту резервуара;
- г) напор жидкости.

5.15. Истечение жидкости под уровень это

- а) истечении жидкости в атмосферу;
- б) истечение жидкости в пространство, заполненное другой жидкостью;
- в) истечение жидкости в пространство, заполненное той же жидкостью;
- г) истечение жидкости через частично затопленное отверстие.

5.20. Укажите способы изменения внешнего цилиндрического насадка, не способствующие улучшению его характеристик.

- а) закругление входной кромки;
- б) устройство конического входа в виде конфузора;
- в) устройство конического входа в виде диффузора;
- г) устройство внутреннего цилиндрического насадка.

6.1. Что такое короткий трубопровод?

- а) трубопровод, в котором линейные потери напора не превышают 5...10% местных потерь напора;
- б) трубопровод, в котором местные потери напора превышают 5...10% потерь напора по длине;
- в) трубопровод, длина которого не превышает значения  $100d$ ;
- г) трубопровод постоянного сечения, не имеющий местных сопротивлений.

6.5. Какие трубопроводы называются сложными?

- а) последовательные трубопроводы, в которых основную долю потерь энергии составляют местные сопротивления;
- б) параллельно соединенные трубопроводы разных сечений;

- в) трубопроводы, имеющие местные сопротивления;  
 г) трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями.
- 6.10. Потребный напор это
- а) напор, полученный в конечном сечении трубопровода;  
 б) напор, который нужно сообщить системе для достижения необходимого давления и расхода в конечном сечении;  
 в) напор, затрачиваемый на преодоление местных сопротивлений трубопровода;  
 г) напор, сообщаемый системе.
- 6.15. Разветвленный трубопровод это
- а) трубопровод, расходящийся в разные стороны;  
 б) совокупность нескольких простых трубопроводов, имеющих несколько общих сечений - мест разветвлений;  
 в) совокупность нескольких простых трубопроводов, имеющих одно общее сечение - место разветвления;  
 г) совокупность параллельных трубопроводов, имеющих одно общее начало и конец.
- 6.20. Трубопровод, по которому жидкость перекачивается из одной емкости в другую называется
- а) замкнутым;  
 б) разомкнутым;  
 в) направленным;  
 г) кольцевым.

### **Практико- ориентированная задача №1**

Стальной трубопровод имеет участок с двумя параллельными ответвлениями. Общий расход равен 3 л/с. Определить распределение расхода по ветвям и изменение напора между точками разветвления.

Длина ветвей и модули расхода труб равны соответственно:

$$L_1 = 36 \text{ м}, K_1 = 15 \text{ л/с}, L_2 = 81 \text{ м}, K_2 = 6 \text{ л/с}.$$

Дано:

$$Q = 3 \text{ л/с} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ куб.м / с},$$

$$L_1 = 36 \text{ м},$$

$$L_2 = 81 \text{ м},$$

$$K_1 = 15 \text{ л/с} = 15 \cdot 10^{-3} \text{ куб.м / с},$$

$$K_2 = 6 \text{ л/с} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ куб.м/с}.$$

Найти:

$$Q_1 = ? Q_2 = ?$$

### **Практико- ориентированная задача №2**

По стальному трубопроводу длиной  $l = 2$  км, диаметром  $d = 300$  мм и толщиной стенки  $\delta = 10$  мм подается вода. Определить силу давления на запорный диск задвижки, установленной в конце трубы, если время ее закрытия  $t_{\text{закр}} = 3$  с, а объемный расход  $Q = 0,1$  м<sup>3</sup>/с; диаметр запорного диска  $D = 0,35$  м и определить напряжение в стенке трубы. Дано:  $l = 2$  км = 2000 м;  $d = 300$  мм;  $\delta = 10$  мм;  $t_{\text{закр}} = 3$  с;  $Q = 0,1$  м<sup>3</sup>/с;  $D = 0,35$  м; жидкость – вода; материал стенок – сталь; начальное давление равно атмосферному. Допустимое напряжение на разрыв стали, из которой изготовлен трубопровод  $[\sigma_p] = 140$  МПа.

### **Практико- ориентированная задача №3**

Определить напор, необходимый для пропускa расхода воды  $Q=0,07$  м<sup>3</sup>/с через трубопровод диаметром  $d=0,3$  м и длиной  $l=1200$  м. Трубы стальные новые. Температура воды 20°С.

## **8 семестр**

### **Практико- ориентированная задача №1**

**Задача №1.** Гидравлическая система рулевого управления трактора К-700 (рисунок 1) состоит из насоса  $H$  шестеренчатого с подачей  $Q$ , развивающего давление на выходе насоса  $P_n$ , нагнетательного трубопровода длиной и диаметром  $d$ , предохранительного клапана  $KП$ , гидрораспределителя  $P4/3$ , силового цилиндра  $Ц$  с поршнем диаметром  $D$ , сливного трубопровода и гидробака  $Б$ . В каче-

стве рабочей жидкости используется автотракторное масло с кинематической вязкостью  $\nu$  и удельным весом  $\gamma$ .

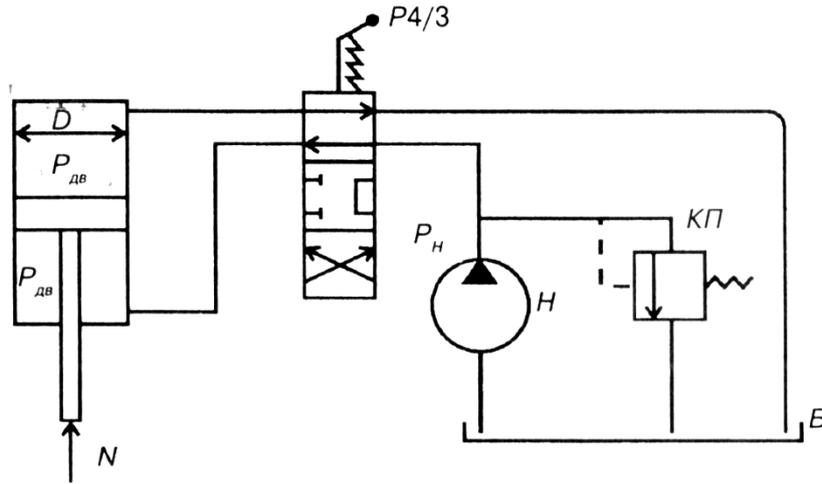


Рисунок 1 – Схема объемного гидропривода возвратно-поступательного движения

Требуется определить усилие  $N$ , создаваемое поршнем силового гидроцилиндра  $Ц$ , для удержания трактора в горизонтальном положении и при его работе на склонах. Принять заданное соотношение местных потерь от потерь по длине нагнетательного трубопровода  $h_m/h_l$  по исходным данным.

Усилие  $N$ , создаваемое поршнем гидроцилиндра, т.е. гидродвигателем, определяется по формуле

$$N = P_{дв} \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \eta_{м.дв}, \quad (1)$$

где  $P_{дв}$  – давление рабочей жидкости в силовом гидроциindre (гидродвигателе),  $H/m^2$ ;

$D$  – диаметр поршня гидроцилиндра (гидродвигателя), м;

$\eta_{м.дв}$  – механический КПД гидродвигателя (0,92...0,98), среднее 0,95.

Давление рабочей жидкости в гидроциindre  $P_{дв}$  будет меньше, чем давление после насоса  $P_n$ , на величину потерь давлений  $\Delta P$ , возникающих при движении рабочей жидкости от насоса до гидроцилиндра в нагнетательном трубопроводе, т.е.

$$P_{дв} = P_n - \gamma \cdot h_{ном} \quad (2)$$

или

$$P_{дв} = P_n - \Delta P,$$

где  $P_n$  – давление рабочей жидкости после насоса,  $H/m^2$ ;

$\gamma \cdot h_{ном} = \Delta P$  – потери давления в нагнетательном трубопроводе при движении рабочей жидкости от насоса до гидроцилиндра,  $H/m^2$ ;

$\gamma$  – удельный вес рабочей жидкости,  $H/m^3$ ;

$h_{ном}$  – потери напора по длине трубопровода, м;

$$h_{ном} = h_l + h_m, \quad (3)$$

$h_l$  – потери напора по длине трубопровода, м;

$h_m$  – местные потери напора, м.

Потери напора по длине определяются по формуле Дарси-Вейсбаха

$$h_l = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}, \quad (4)$$

где  $\lambda$  – коэффициент гидравлического трения (коэффициент Дарси);

$l, d$  – длина и диаметр нагнетательного трубопровода, м;

$v$  – средняя скорость движения рабочей жидкости в нагнетательном трубопроводе, м/с,

$$v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d^2}. \quad (5)$$

Для определения коэффициента Дарси  $\lambda$  необходимо знать режим движения рабочей жидкости.

Режим движения жидкости характеризуется числом Рейнольдса  $R_e$ ,

$$R_e = \frac{v \cdot d}{\nu} \quad (6)$$

Коэффициент Дарси  $\lambda$  определяется по формуле Ж.Пуазейля (с поправкой на турбулизацию потока)

$$\lambda = \frac{64}{R_e} \cdot K_p \quad (7)$$

где  $K_p$  - коэффициент, учитывающий турбулизацию потока рабочей жидкости после местных сопротивлений;  $K_p = 1,1 \dots 1,25$  (среднее 1,17).

Исходные данные к задаче №1:

Параметры	$Q \cdot 10^{-6}$	$P_n$	$l$	$d$	$D$	$\gamma$	$h_m/h_l$	$\nu$
№ варианта								
Единица измерения	$м^3/с$	$МПа$	$м$	$мм$	$мм$	$кН/м^3$	$\%$	$см^2/с$
I	125	5,5	10	12,5	55	8,62	20	0,19
II	142	4,7	11	15,8	60	8,64	10	0,20
III	130	4,2	9	12,5	65	8,6	18	0,21
IV	125	3,4	12	15,8	50	8,65	15	0,22
V	115	5,2	11	12,5	45	8,62	25	0,20

### Практико- ориентированная задача № 2

**Задача №2.** Задача №2 решается по аналогичной методике, изложенной при решении задачи №1. Если в задаче №1 было задано давление на выходе из насоса  $P_n$  и требовалось определить усилие  $N$ , создаваемое поршнем силового гидроцилиндра, то в задаче №2, наоборот: задано усилие  $N$ , а требуется определить давление насоса  $P_n$ .

Давление рабочей жидкости на выходе из насоса  $P_n$  равно

$$P_n = P_{\text{дв}} + \gamma \cdot h_{\text{ном}}, \quad \text{Н/м}^2 \quad (8)$$

Давление рабочей жидкости в гидроцилиндре при заданном усилии  $N$  и размере цилиндра диаметров  $D$  определяется по формуле:

$$P_{\text{дв}} = \frac{4 \cdot N}{\pi \cdot D^2 \cdot \eta_{\text{м.дв}}} \quad (9)$$

Исходные данные к задаче №2:

Параметры	$Q \cdot 10^{-6}$	$N$	$l$	$d$	$D$	$\gamma$	$h_m/h_l$	$\nu$
№ варианта								
Единица измерения	$м^3/с$	$кН$	$м$	$мм$	$мм$	$кН/м^3$	$\%$	$см^2/с$
I	95	11,8	12,5	15,8	60	8,63	10	0,19
II	90	6,5	9,5	12,5	65	8,64	25	0,20
III	117	3,4	10	15,8	50	8,62	20	0,21
IV	135	2	12	12,5	55	8,65	18	0,22
V	142	5,5	11,5	15,8	70	8,6	15	0,20

**Практико- ориентированная задача № 3**

**Письменные задания:**

Пояснить обозначения на схеме:

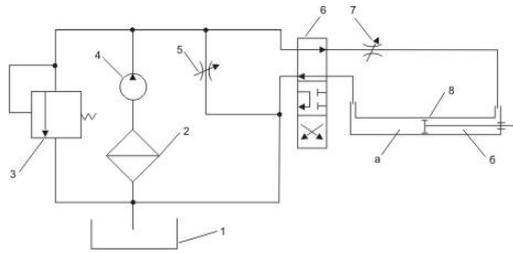


Рисунок 1 - Принципиальная схема системы с \_\_\_\_\_ циркуляцией

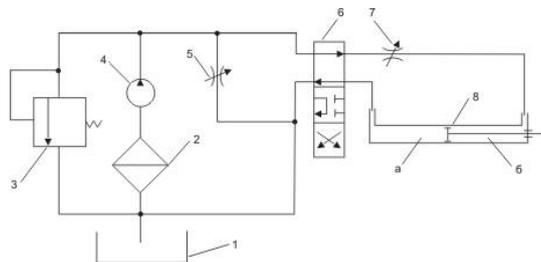


Рисунок 2 - Принципиальная схема системы с \_\_\_\_\_ циркуляцией

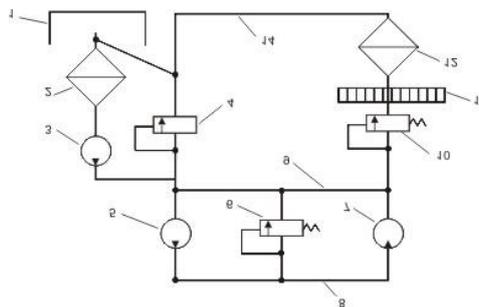


Рисунок 3 – Схема \_\_\_\_\_ привода с \_\_\_\_\_ циркуляцией

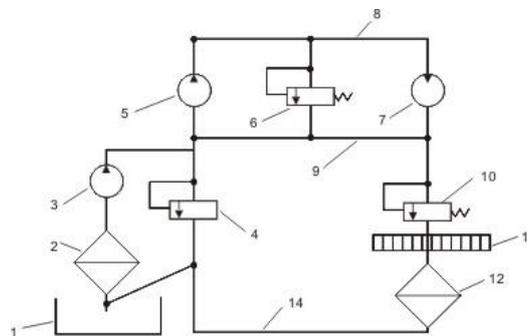


Рисунок 4 – Схема \_\_\_\_\_ привода с \_\_\_\_\_ циркуляцией

**Тесты**

Вариант 1

1. На мобильных объектах преимущественное распространение получили ... гидроприводы.

- 1) магистральные;
  - 2) аккумуляторные;
  - 3) **насосные;**
  - 4) компрессорные.
2. Конструктивно гидролинии представляют собой ...
- 1) трубопроводы;
  - 2) рукава;
  - 3) фильтры;
  - 4) «А» и «Б».
3. Всасывающая магистраль предназначена для подачи рабочей жидкости из ...
- 1) **бака в насос;**
  - 2) насоса в бак;
  - 3) насоса в гидродвигатель;
  - 4) гидродвигателя в бак.
4. По характеру циркуляции рабочей жидкости насосные гидроприводы делятся на ...
- 1) высокого и низкого давления;
  - 2) **с замкнутой и разомкнутой циркуляцией;**
  - 3) с поступательным и вращательным движением;
  - 4) реверсивные и нереверсивные.
5. Мощность, отдаваемая насосом потоку жидкости, называется ...
- 1) **полезной;**
  - 2) внутренней;
  - 3) потребляемой;
  - 4) индикаторной.
6. Какой показатель не относится к техническим показателям цилиндров?
- 1) **частота вращения выходного звена, об/мин;**
  - 2) теоретический расход, м<sup>3</sup>/с;
  - 3) скорость перемещения выходного звена, м/с;
  - 4) объемный КПД.
7. Какое включение дросселей не используется в объемном приводе?
- 1) комбинированное;
  - 2) **встречное;**
  - 3) последовательное;
  - 4) параллельное.
8. Напорный клапан включается ... контролируемой магистрали.
- 1) **последовательно;**
  - 2) параллельно;
  - 3) встречно-параллельно;
  - 4) встречно-последовательно.
9. Изменение угла наклона люльки насоса НП-90 осуществляется ...
- 1) механической системой;
  - 2) гидромеханической системой;
  - 3) **гидромеханической системой с механической обратной связью;**
  - 4) гидравлической системой.
10. К недостаткам систем с разомкнутой циркуляцией относится ...
- 1) избыточное давление во всасывающей магистрали основного насоса;
  - 2) **наличие системы подпитки;**
  - 3) рабочее давление 40 МПа и выше;
  - 4) варианты 1 и 3.
11. В приводе ГСТ-90 определение основной магистрали с низким давлением для соединения ее с теплообменником осуществляется ...
- 1) напорным клапаном;
  - 2) **перекидным золотником;**
  - 3) обратным клапаном;
  - 4) предохранительным клапаном.

12. Гидравлический усилитель рулевого управления автомобиля КамАЗ-5320 (рулевой механизм, цилиндр и распределитель выполнены в едином агрегате) выполнен по компоновочной схеме ...

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.

13. Комбайны «Дон-1500Б» оснащены рулевым управлением ...

- 1) механическим с гидравлическим усилителем по схеме 1;
- 2) механическим с гидравлическим усилителем по схеме 3;
- 3) гидрообъемным без следящего действия;**
- 4) гидрообъемным со следящим действием.

14. Рулевое управление трактора МТЗ-100/102 включает в себя ...

- 1) насос-дозатор НД-80У4 с усилителем потока УП-120;
- 2) насос-дозатор НД-80У4 безусилителем потока;**
- 3) насос-дозатор НДМ-125;
- 4) ручной насос, крышку-распределитель и усилитель потока УП-120.

15. Насос-дозатор НД-80У4 конструктивно представляет собой ...

- 1) распределитель;
- 2) аксиально-поршневую машину;
- 3) распределитель и аксиально-поршневую машину;**
- 4) распределитель и машину планетарного типа.

Вариант 2

1. Гидравлическая навесная система тракторов представляет собой ...

- 1) объемный привод с замкнутой циркулирующей рабочей жидкости;
- 2) объемный привод с разомкнутой циркулирующей рабочей жидкости;**
- 3) динамический привод с замкнутой циркулирующей рабочей жидкости;
- 4) динамический привод с разомкнутой циркулирующей рабочей жидкости

2. К элементам арматуры навесных систем тракторов относятся ...

- 1) замедлительные клапаны;
- 2) разрывные муфты;
- 3) фильтры;
- 4) варианты «1» и «2».**

3. Гидравлическая система отбора мощности тракторов предназначена для ...

- 1) привода вспомогательных агрегатов ДВС;
- 2) привода элементов трансмиссии;
- 3) передачи энергии на активные рабочие органы сельскохозяйственных машин;
- 4) передачи энергии на пассивные рабочие органы сельскохозяйственных машин.**

4. Принципиальной особенностью основной гидравлической системы комбайна «Дон-1500Б» является ...

- 1) использование шестеренного насоса;
- 2) отсутствие высокого давления в системе при нейтральных положениях золотников секций распределителей;**
- 3) наличие бака;
- 4) отсутствие теплообменника.

5. Электромагнитный клапан с электромагнитным управлением предназначен для ...

- 1) коммутации канала управления предохранительно-переливного клапана;**
- 2) соединения высоконапорной магистрали и бака;
- 3) соединения сливной магистрали и бака;
- 4) коммутации выхода насоса.

6. К гидродинамическим передачам относятся:

- 1) гидростатические;
- 2) только гидротрансформаторы;
- 3) только гидромфты;
- 4) гидромфты и гидротрансформаторы.**

7. Гидротрансформатором называется ... гидравлическая машина.

- 1) двухэлементная объемная;
- 2) трехэлементная объемная;
- 3) двухэлементная динамическая;

**4) трехэлементная динамическая.**

8. Блокировкой называется процесс, при котором гидромурфта или гидротрансформатор ...

- 1) функционирует в штатном режиме;
- 2) выключается из работы;**
- 3) осуществляет преобразование мощности;
- 4) осуществляет преобразование крутящего момента.

9. Какое значение коэффициента трансформации момента  $K_M$ , определяемого по приведенному ниже уравнению, характерно для гидромурфты?

$$K_M = \frac{M_T}{M_H},$$

где  $M_T$ ,  $M_H$  - соответственно крутящие моменты на турбинном и насосном колесах, Нм.

- 1)  $K_M < 1$ ;
- 2)  $K_M = 1$ ;**
- 3)  $K_M \geq 1$ ;
- 4)  $K_M \leq 1$ .

10. К достоинствам гидропривода относятся ...

- 1) возможность передачи большой мощности при малых размерах машин;
- 2) высокий КПД привода в целом;
- 3) высокая стоимость;

**4) варианты «1» и «2».**

11. Связь между ведущими и ведомыми звеньями в объемном приводе обеспечивается за счет ... рабочей жидкости.

- А) кинетической энергии;
- Б) скоростного напора;
- В) высокого объемного модуля упругости;**
- Г) повышенной вязкости .

12. В насосе осуществляется преобразование ...

- А) электрической энергии в гидравлическую;
- Б) механической энергии в гидравлическую;**
- В) гидравлической энергии в электрическую;
- Г) гидравлической энергии в механическую.

13. Напорная магистраль предназначена для подачи рабочей жидкости из ...

- А) бака в насос;
- Б) насоса в бак;
- В) насоса в гидродвигатель;**
- Г) гидродвигателя в бак.

14. Какие виды потерь имеют место в объемных гидроприводах?

- 1) объемные;
- 2) гидравлические;
- 3) механические;

**4) 1, 2, 3.**

15. Полезная мощность насоса  $N_{НПЛ}$ , кВт, определяется по формуле ...

где  $p_H$  - давление насоса, МПа;  $Q_H$  - подача насоса, м<sup>3</sup>/с.

- 1)  $N_{НПЛ} = 10^{-3} \cdot p_H \cdot Q_H$ ;**

- 2)  $N_{\text{НПЛ}} = p_H \cdot Q_H$ ;
- 3)  $N_{\text{НПЛ}} = 10^{-3} \cdot p_H / Q_H$
- 4)  $N_{\text{НПЛ}} = 10^{-3} / (p_H \cdot Q_H)$ ,

### **Вопросы и задачи к зачету по дисциплине в 6 семестре:**

1. Краткая история развития гидравлики. Жидкость и силы действующие на нее.
2. Механические характеристики и основные свойства жидкостей.
3. Рабочие жидкости гидроприводов.
4. Гидростатическое давление.
5. Основное уравнение гидростатики.
6. Давление жидкости на плоскую наклонную стенку.
7. Давление жидкости на цилиндрическую поверхность.
8. Закон Архимеда и его приложение.
9. Поверхности равного давления.
10. Основные понятия о движении жидкости.
11. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
12. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.
13. Измерение скорости потока и расхода жидкости.
14. Режимы движения жидкости.
15. Кавитация.
16. Потери напора при ламинарном течении жидкости.
17. Потери напора при турбулентном течении жидкости.
18. Местные гидравлические сопротивления.
19. Истечение через малые отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре.
20. Истечение при несовершенном сжатии.
21. Истечение под уровень.
22. Истечение через насадки при постоянном напоре.
23. Истечения через отверстия и насадки при переменном напоре (опорожнение сосудов).
24. Истечение из-под затвора в горизонтальном лотке.
25. Давление струи жидкости на ограждающие поверхности.
26. Простой трубопровод постоянного сечения.
27. Соединения простых трубопроводов.
28. Сложные трубопроводы.
29. Трубопроводы с насосной подачей жидкостей.
30. Гидравлический удар.
31. Изменение пропускной способности трубопроводов в процессе их эксплуатацию.

### **Вопросы и задачи к экзамену по дисциплине в 7 семестре:**

1. Состав и основные элементы объемного гидропривода;
2. Принцип действия объемного гидропривода;
3. Полезная мощность гидропривода;
4. Основные параметры оборудования гидроприводов;
5. Параметры объемных гидроприводов;
6. Типовые схемы объемного гидропривода;
7. Принципиальная схема объемного гидропривода поступательного движения;
8. Принципиальная схема объемного гидропривода вращательного движения;
9. Принципиальная схема объемного гидропривода поворотного движения;
10. Объемные гидромашины (насосы и гидродвигатели);
11. Роторные гидромашины;
12. Шестеренные гидромашины;

13. Пластинчатые гидромашины;
14. Аксиально-поршневые гидромашины;
15. Планетарные (героторные) гидромашины;
16. Характеристика роторных гидромашин;
17. Характеристика насосов;
18. Характеристика гидромоторов;
19. Гидроцилиндры;
20. Рабочая жидкость;
21. Гидравлическая аппаратура. Гидроаппарат;
22. Классификация гидроаппаратуры;
23. Регулирующая гидроаппаратура;
24. Переливные клапаны;
25. Гидроклапан разности давлений;
26. Гидроклапаны соотношения давлений;
27. Гидроаппаратура управления расходом рабочей жидкости;
28. Линейные дроссели;
29. Нелинейные дроссели;
30. Кондиционеры рабочей жидкости;
31. Гидробаки;
32. Гидролинии;
33. Уплотнительные свойства;
34. Общие сведения о гидростатической трансмиссии мобильных сельскохозяйственных машин;
35. Принцип действия гидростатической передачи;
36. Схемы гидростатических трансмиссий;
37. Гидростатическая трансмиссия ГСТ-90 и принцип ее работы;
38. Классификация управления объемным гидроприводом;
39. Дроссельное управление;
40. Стабилизация скорости движения гидродвигателя;
41. Машинное управление;
42. Исходные данные и задачи расчета объемного гидропривода;
43. Выбор способа управления гидроприводом;
44. Выбор гидродвигателей;
45. Выбор рабочей жидкости;
46. Расчет гидролинии;
47. Выбор гидроаппаратуры управления и кондиционеров рабочей жидкости;
48. Выбор насоса;
49. Тепловой расчет гидропривода;
50. Общие сведения о гидродинамическом приводе машин;
51. Классификация и принцип действия гидродинамических передач;
52. Основы теории гидродинамических передач;
53. Гидромурфта и ее рабочий процесс;
54. Гидротрансформатор и его рабочий процесс;
55. Комплексная гидropередача;
56. Характеристика гидродинамической передачи.
57. Общие сведения о пневматической системе;
58. Основные газовые законы;
59. Компрессорные установки;
60. Блок подготовки сжатого воздуха;
61. Пневматические линии;
62. Пневматические приводы;
63. Пневматические двигатели поступательного движения;
64. Пневматические двигатели вращательного движения (пневмомоторы);
65. Пневматические двигатели поворотного движения.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### **Основная**

1. Лепешкин, А. В. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод : учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Московский политехнический университет. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 446 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=387706>.

2. Лозовецкий В. В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Лозовецкий В. В.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 560 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210932>. - Издательство Лань.

3. Сазанов И. И. Гидравлика : Учебник ; ВО - Бакалавриат/Московский государственный технологический университет "Станкин". - Москва:ООО "КУРС", 2022. - 320 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=387105>.

4. Чмиль В. П. Гидропневмоавтоматика транспортно-технологических машин : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Чмиль В. П.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 272 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/212633>. - Издательство Лань.

### **Дополнительная**

1. Артемьева, Т. В. Гидравлика и гидропневмопривод : учебник для студентов вузов по направлению "Эксплуатация транспортно-технол. машин и комплексов"/Т. В. Артемьева [и др.] ; под ред. С. П. Стесина. - Москва:Академия, 2014. - 352 с.

2. Гидравлика, гидромашин и гидропневмопривод : учеб. пособие для студентов вузов по подготовке специалистов "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования"/под ред. С. П. Стесина. - М.: Академия, 2007. - 336 с.

3. Гидравлика и гидравлические машины : учеб. пособие для студентов с.-х. вузов по специальности "Мех. сел. хоз-ва"/З. В. Ловкис, В. Е. Бердышев, Э. В. Костюченко, В. В. Дейнега. - М.: Колос, 1995. - 303 с.

4. Исаев, А. П. Гидравлика и гидромеханизация сельскохозяйственных процессов : учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Мех. сел. хоз-ва". - М.: Агропромиздат, 1990. - 400 с.

5. Кобозев, А. К. Гидравлические и пневматические системы мобильных сельскохозяйственных машин : учеб. пособие/А. К. Кобозев, И. И. Швецов ; СтГАУ. - Ставрополь, 2013. - 120 с.

6. Кожевникова Н. Г. Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Кожевникова Н. Г., Ещин А. В., Шевкун Н. А., Драный А. В.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 352 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/212381>. - Издательство Лань.

7. Штеренлихт, Д. В. Гидравлика : учебник для студентов вузов по подготовке специалистов в области техники и технологии, сельского и рыбного хоз-ва. - М.: КолосС, 2007. - 656 с.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

1. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы.

2. Рабочая тетрадь по дисциплине Б1.В.12 «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»».

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <https://mtraktor.ru/power/150> - Центр технического оборудования Иллюстрированный каталог тракторов и тракторной техники.

2. <https://biblioclub.ru/> - информационно-образовательный проект, предоставляющий круглосуточный индивидуальный Интернет-доступ к электронно-библиотечной системе, содержащей учебные, учебно-методические, научные и иные издания, используемые в образовательном процессе;
3. <http://window.edu.ru/resource/074/59074> - информационно-образовательный проект, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) предоставляющий круглосуточный индивидуальный Интернет-доступ к электронно-библиотечной системе, содержащей учебные, учебно-методические, научные и иные издания, используемые в образовательном процессе;
4. <http://bibl-stgau.ru/> - Электронной библиотеке СтГАУ/
5. <https://www.agrobase.ru/> - АгроБаза.

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» необходимо обратить внимание на последовательность изучения тем. 5 семестр. Первая тема Предмет гидравлики и краткая история ее развития. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Закон Архимеда и его приложение.

Вторая тема. Основные понятия о движении жидкости. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстий, насадков и из-под затворов. Гидравлические сопротивления.

Третья тема. Простой трубопровод постоянного сечения. Сложные трубопроводы. Трубопроводы с насосной подачей жидкостей. Гидравлический удар. Изменение пропускной способности трубопроводов в процессе их эксплуатации.

6 семестр. Первая тема «Основные понятия и принципы действия объемного гидропривода» осваивается путем последовательного изучения следующих вопросов: Гидропривод: общие положения; Основные понятия и определения; Основные физические свойства рабочей жидкости; Классификация гидроприводов; Принцип действия объемного гидропривода; Схемы объемных гидроприводов; Обозначение элементов гидросистем; Системы циркуляции рабочей жидкости; Основные оценочные параметры объемных гидроприводов; Потери мощности в агрегатах объемного гидропривода; Баланс мощности в объемном гидроприводе. Завершив изучение основных физических закономерностей работы гидропривода далее в теме изучаются: Гидравлические машины; Гидроаппараты; Гидроцилиндры; Вспомогательные устройства. В завершение темы рассматривается методика расчета гидропривода подъемного механизма: Определение диаметра трубопроводов; Подбор необходимых агрегатов (насос, цилиндр, распределитель); Определение времени рабочего и холостого хода поршня цилиндра; Определение мощности, затрачиваемой на привод насоса; Определение площади поверхности бака и его объема. Во второй теме «Гидростатическая трансмиссия мобильных сельскохозяйственных машин» изучаются: Общие сведения о гидрообъемных трансмиссиях; Схемы гидрообъемных трансмиссий самоходных машин; Конструкция и особенности эксплуатации ГСТ-90; Перспективы применения гидрообъемных трансмиссий. Третья тема «Гидрообъемное рулевое управление» посвящена рассмотрению следующих вопросов: Общие сведения о рулевом управлении; Механические рулевые приводы с гидроусилителем; Гидрообъемное рулевое управление без следящего действия. Изучение курса продолжается изучением четвертой темой «Классификация и принципы действия гидродинамических передач»: Краткие сведения о гидродинамических передачах; Гидромуфты; Гидротрансформаторы. Характеристика гидродинамической передачи. Изучение курса завершается пятой темой: «Пневматические системы».

Самостоятельная работа является важнейшим элементом учебного процесса, так как это один из основных методов освоения учебных дисциплин и овладения навыками профессиональной деятельности. Это подтверждает учебный план, согласно которому при изучении дисциплины 72 часа предусмотрено на самостоятельную работу.

Лекции, лабораторные и практические занятия, и промежуточная аттестация являются важными этапами подготовки к экзамену, поскольку позволяют студенту оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы. В этой связи необходимо для подготовки к экзамену первоначально прочитать лекционный материал, выполнить практические задания, самостоятельно решить задачи, написать тесты.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

**11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения**

Для осуществления качественного образовательного процесса необходимо оснащение мультимедийной техникой: электронная доска, компьютер, проектор, а также соответствующие программные продукты Microsoft Windows, Office (Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017), Kaspersky Total Security (№ заказа/лицензии: 1B08-171114-054004-843-671 от 14.11.2017), Photoshop Extended CS3 (Certificate ID: CE0712390 от 7.12.2014)

**11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения**

Adobe Reader X; SunRav, Book Office 3.

**11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства**

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 189, площадь - 85,9 м <sup>2</sup> )	Оснащение: столы -22 шт., стулья (скамьи) -22 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36, 65 - 1 шт., телевизор "PHILIPS" - 1 шт., интерактивная доска SMART Board 690 – 1 шт., стол лектора – 1шт., трибуна лектора – 1 шт., микрофон – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа Учебная аудитория №203 (площадь - 162м <sup>2</sup> )	Оснащение: столы – 12 шт., стулья -24 шт., персональный компьютер – 1 шт., макет трансмиссии ГСТ-90, макет гидрообъемного рулевого управления, плакаты, столы, шкафы, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, тематические плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м <sup>2</sup> )	1. Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
	2. Учебная аудитория №203 (площадь - 162м <sup>2</sup> )	
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. № 203, площадь -162 м <sup>2</sup> )	Оснащение: столы – 12 шт., стулья -24 шт., персональный компьютер – 1 шт., макет трансмиссии ГСТ-90, макет гидрообъемного рулевого управления, плакаты, столы, шкафы, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, тематические плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
5	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 203, площадь -162 м <sup>2</sup> )	Оснащение: столы – 12 шт., стулья -24 шт., персональный компьютер – 1 шт., макет трансмиссии ГСТ-90, макет гидрообъемного рулевого управления, пла-

		каты, столы, шкафы, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, тематические плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
--	--	---

### **13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

#### **а) для слабовидящих:**

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

#### **в) для глухих и слабослышащих:**

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

**д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.12 «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 43.03.01 Сервис и учебного плана по профилю «Организация сервиса машин и оборудования».

Автор

к.т.н., доцент Швецов И.И.

Рецензенты:

к.т.н., доцент Герасимов Е.В.

к.т.н., доцент Бобрышов А.В.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.12 «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» рассмотрена на заседании кафедры машин и технологий АПК, протокол № 5 от «12» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению 43.03.01 Сервис и учебного плана по профилю «Организация сервиса машин и оборудования».

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент Грицай Д.И.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.12 «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерно-технологического факультета, протокол № 9 от «16» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 43.03.01 Сервис и учебного плана по профилю «Организация сервиса машин и оборудования».

Руководитель образовательной программы

к.т.н., доцент Грицай Д.И.