

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный  
университет имени М.М. Джембулатова»**

Автомобильный факультет  
Кафедра Технической эксплуатации автомобилей



Утверждаю:

Первый проректор

М.Д. Мукайлов

«28» марта 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины «Гидравлика и гидропневмопривод»

Направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических  
машин и комплексов»

Направленность (профиль) подготовки «Автомобили и автомобильное хозяй-  
ство»

Квалификация (степень) – *бакалавр*  
Форма обучения – *очно-заочная*

Махачкала, 2023

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 916 с учетом зональных особенностей Республики Дагестан

Составитель: Хабибов С.Р., к.т.н., доцент кафедры технической эксплуатации автомобилей



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технической эксплуатации автомобилей от 21 марта 2023 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой, к.т.н., профессор



А.Х. Бекеев

Рабочая программа одобрена методической комиссией автомобильного факультета от 22 марта 2023 г., протокол № 7

Председатель методической комиссии факультета, к.т.н., доцент



И.М. Меликов

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
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 .....	5
5. Содержание дисциплины .....	6
5.1 Разделы дисциплин и виды занятий .....	6
5.2 Тематический план лекций .....	7
5.3 Тематический план лабораторно-практических занятий .....	9
5.4 Содержание разделов дисциплины .....	10
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы .....	11
7. Фонды оценочных средств .....	15
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	15
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций .....	16
7.3 Типовые контрольные задания .....	18
7.4 Методика оценивания знаний, умений, навыков .....	26
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	27
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	28
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	29
11. Информационные технологии и программное обеспечение .....	32
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	33
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	33
Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины .....	34

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является получение теоретических знаний и практических навыков в области гидравлики, гидравлических машин, гидравлического и пневматического приводов.

Задачами являются формирование у студентов первоначальных представлений о постановке инженерных задач и методов их решения; изучение основ гидростатики и гидродинамики, принципа действия гидро- и пневмодвигателей и насосов; формирование знаний и навыков, необходимых для расчёта гидравлических систем.

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

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

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы форм. компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
ОПК-1	Способен применять естественно-научные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИД-2 Определяет основные характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Гидравлика Гидро-пневмопривод	Основные законы гидравлики; основы расчёта гидравлических сопротивлений при течении жидкостей в трубах. Типы и принципы действия гидро- и пневмоприводов; основные параметры гидроприводов и методику их расчёта	Составлять и рассчитывать схемы соединений трубопроводов  Составлять простые схемы гидроприводов; выбирать стандартные гидравлические двигатели, насосы и другие элементы гидропривода.	Навыками измерения и определения основных параметров рабочей жидкости  Навыками поиска, обработки информации, самостоятельного анализа основных принципов построения элементов конструкции и методов эксплуатации гидравлических машин и гидроприводов; выбора гидравлических машин и элементов привода.
		ИД-4 Представляет физический (химический) процесс (явление), протекающий на объекте профессиональной деятельности, в виде уравнения(й)	Гидравлика Гидро-пневмопривод	Основные законы гидравлики; основы расчёта гидравлических сопротивлений при течении жидкостей в трубах. Типы и принципы действия гидро- и пневмоприводов; основные параметры гидроприводов и методику их расчёта	Составлять и рассчитывать схемы соединений трубопроводов.  Составлять простые схемы гидроприводов; выбирать стандартные гидравлические двигатели, насосы и другие элементы гидропривода.	Навыками измерения и определения основных параметров рабочей жидкости  Навыками поиска, обработки информации, самостоятельного анализа основных принципов построения элементов конструкции и методов эксплуатации гидравлических машин и гидроприводов; выбора гидравлических машин и элементов привода.

		ИД5 Осуществляет выбор физических и химических законов для решения задачи профессиональной деятельности	Гидравлика  Гидро-пневмопривод	Основные законы гидравлики; основы расчёта гидравлических сопротивлений при течении жидкостей в трубах. Типы и принципы действия гидро- и пневмоприводов; основные параметры гидроприводов и методику их расчёта.	Составлять и рассчитывать схемы соединений трубопроводов.  Составлять простые схемы гидроприводов; выбирать стандартные гидравлические двигатели, насосы и другие элементы гидропривода.	Навыками измерения и определения основных параметров рабочей жидкости  Навыками поиска, обработки информации, самостоятельного анализа основных принципов построения элементов конструкции и методов эксплуатации гидравлических машин и гидроприводов; выбора гидравлических машин и элементов привода.
--	--	---	--------------------------------------	---	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.Д.16. «Гидравлика и гидропневмопривод» входит в перечень базовых дисциплин согласно ФГОС ВО и изучается на 2 курсе в 4 семестре. Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин базовой части: Б1.Б.Д.05 «Высшая математика», Б1.Б.Д.06 «Физика».

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
1.	Автомобильные двигатели	+	+
2.	Конструкция и эксплуатационные свойства ТИТМО	+	+
3.	Типаж и эксплуатация технологического оборудования	+	+
4.	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР	+	+

### 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 (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах).

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
<b>Общая трудоемкость: часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные занятия (ЛЗ)	8	8
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
подготовка к лабораторно-практическим занятиям	10	10
самостоятельное изучение тем	56	56

подготовка к текущему контролю знаний	10	10
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

#### Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
<b>Общая трудоемкость: часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>26</b>	<b>26</b>
лекции	14	14
практические занятия (ПЗ)	6	6
Лабораторные занятия (ЛЗ)	6	6
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>82</b>	<b>82</b>
подготовка к лабораторно-практическим занятиям	10	10
самостоятельное изучение тем	62	62
подготовка к текущему контролю	10	10
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

#### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
<b>Общая трудоемкость: часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
лекции	6	6
практические занятия (ПЗ)	2	2
Лабораторные занятия (ЛЗ)	6	6
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>94</b>	<b>94</b>
подготовка к лабораторно-практическим занятиям	20	20
самостоятельное изучение тем	54	54
подготовка к текущему контролю	20	20
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

### 5. Содержание дисциплины

#### 5.1 Разделы дисциплин и виды занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ЛПЗ	
1.	Гидравлика	68	10	10	48
2.	Гидропневмопривод	40	6	6	28
	<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>76</b>

##### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ЛПЗ	
1.	Гидравлика	64	8	8	48
2.	Гидропневмопривод	44	6	4	34
	<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>82</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Само- стоя- тельная работа
			Лекции	ЛПЗ	
1.	Гидравлика	64	4	6	47
2.	Гидропневмопривод	44	2	2	47
	<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>94</b>

### 5.2 Тематический план лекций

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Коли- чество часов
<b>Раздел 1. Гидравлика</b>		
1.	Предмет и задачи изучения курса «Гидравлика и гидропневмопривод». Связь курса с другими дисциплинами. Краткий очерк истории и развития гидравлики. Определение жидкости. Понятие об идеальной жидкости. Основные физические свойства и механические характеристики жидкости.	2
2	Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Измерение давления. Закон Паскаля. Абсолютное и избыточное давление. Вакуум. Давление жидкости на плоские стенки. Давление жидкости на цилиндрические поверхности. Закон Архимеда.	2
3.	Основные понятия движения жидкости. Виды движения жидкости. Расход и средняя скорость жидкости. Понятие живого сечения. Уравнение неразрывности. Уравнение Д. Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Д. Бернулли для реальной жидкости.	2
4.	Виды гидравлических сопротивлений. Режимы движения жидкостей. Критерий О. Рейнольдса. Характеристика ламинарного движения. Характеристика турбулентного движения. Потери напора на трение. Местные сопротивления	2
5.	Виды отверстий. Истечение жидкостей из отверстий при постоянном напоре. Истечение жидкости из отверстий при переменном напоре. Виды насадков. Истечение жидкости через насадки.	2
<b>Раздел 2. Гидропневмопривод</b>		
6.	Основные понятия и определения. Преимущества и недостатки гидропривода по сравнению с другими приводами. Состав и основные элементы.	2
7.	Классификация гидравлических машин. Центробежные насосы: принцип действия, конструкция. Объёмные насосы: роторно-пластинчатые, роторно-поршневые. Параметры насосов. Силовые цилиндры и гидромоторы. Методика выбора гидродвигателя. Способы регулирования скоростей движения гидравлических и пневматических исполнительных органов. Объёмное и дроссельное регулирование.	2
8.	Определение пневмопривода. Назначение и структура пневмопривода. Принцип действия. Простейшие схемы пневмоприводов поступательного и вращательного действия.	2
<b>Всего часов</b>		<b>16</b>

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
<b>Раздел 1. Гидравлика</b>		
1.	Предмет и задачи изучения курса «Гидравлика и гидропневмопривод». Связь курса с другими дисциплинами. Краткий очерк истории и развития гидравлики. Определение жидкости. Понятие об идеальной жидкости. Основные физические свойства и механические характеристики жидкости.	2
2	Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Измерение давления. Закон Паскаля. Абсолютное и избыточное давление. Вакуум. Давление жидкости на плоские стенки. Давление жидкости на цилиндрические поверхности. Закон Архимеда.	2
3.	Основные понятия движения жидкости. Виды движения жидкости. Расход и средняя скорость жидкости. Понятие живого сечения. Уравнение неразрывности. Уравнение Д. Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Д. Бернулли для реальной жидкости.	2
4.	Виды гидравлических сопротивлений. Режимы движения жидкостей. Критерий О. Рейнольдса. Характеристика ламинарного движения. Характеристика турбулентного движения. Потери напора на трение. Местные сопротивления	2
5.	Виды отверстий. Истечение жидкостей из отверстий при постоянном напоре. Истечение жидкости из отверстий при переменном напоре. Виды насадков. Истечение жидкости через насадки.	2
<b>Раздел 2. Гидропневмопривод</b>		
6.	Основные понятия и определения. Преимущества и недостатки гидропривода по сравнению с другими приводами. Состав и основные элементы.	2
7.	Классификация гидравлических машин. Центробежные насосы: принцип действия, конструкция. Объёмные насосы: роторно-пластинчатые, роторно-поршневые. Параметры насосов. Силовые цилиндры и гидромоторы. Методика выбора гидродвигателя. Способы регулирования скоростей движения гидравлических и пневматических исполнительных органов. Объёмное и дроссельное регулирование.	2
Всего часов		<b>14</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
<b>Раздел 1. Гидравлика</b>		
1.	Предмет и задачи изучения курса «Гидравлика и гидропневмопривод». Связь курса с другими дисциплинами. Краткий очерк истории и развития гидравлики. Определение жидкости. Понятие об идеальной жидкости. Основные физические свойства и механические характеристики жидкости.	0,5
2	Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Измерение давления. Закон Паскаля. Абсолютное и избыточное давление. Вакуум. Давление жидкости на плоские стенки. Давление жидкости на цилиндрические поверхности. Закон Архимеда.	0,5
3.	Основные понятия движения жидкости. Виды движения жидкости. Расход и средняя скорость жидкости. Понятие живого сечения. Уравнение неразрывности. Уравнение Д. Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Д. Бернулли для реальной жидкости.	1



4.	Виды гидравлических сопротивлений. Режимы движения жидкостей. Критерий О. Рейнольдса. Характеристика ламинарного движения. Характеристика турбулентного движения. Потери напора на трение. Местные сопротивления	1
5.	Виды отверстий. Истечение жидкостей из отверстий при постоянном напоре. Истечение жидкости из отверстий при переменном напоре. Виды насадков. Истечение жидкости через насадки.	1
<b>Раздел 2. Гидропневмопривод</b>		
6.	Основные понятия и определения. Преимущества и недостатки гидропривода по сравнению с другими приводами. Состав и основные элементы.	1
7.	Классификация гидравлических машин. Центробежные насосы: принцип действия, конструкция. Объёмные насосы: роторно-пластинчатые, роторно-поршневые. Параметры насосов. Силовые цилиндры и гидромоторы. Методика выбора гидродвигателя. Способы регулирования скоростей движения гидравлических и пневматических исполнительных органов. Объёмное и дроссельное регулирование.	1
<b>Всего часов</b>		<b>6</b>

### 5.3 Тематический план лабораторно-практических занятий Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий	Количество часов
<b>Раздел 1. Гидравлика</b>		
1.	Основные физические свойства и механические характеристики жидкости.	2
2.	Определение основных элементов потока.	2
<b>Раздел 2. Гидропневмопривод</b>		
3.	Изучение устройства и принципа работы гидравлических машин.	2
4.	Изучение устройства и принципа работы пневматических машин.	2
<b>Всего часов</b>		<b>8</b>

№ п/п	Темы лабораторных занятий	Количество часов
<b>Раздел 1. Гидравлика</b>		
1.	Приборы и способы измерения давления.	2
2.	Определение режимов движения жидкости. Число Рейнольдса.	2
3.	Определение коэффициента потерь на трение по длине (коэффициент Дарси).	2
<b>Раздел 2. Гидропневмопривод</b>		
4.	Испытание гидравлического пресса. Закон Паскаля.	2
<b>Всего часов</b>		<b>8</b>

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий	Количество часов
<b>Раздел 1. Гидравлика</b>		
1.	Основные физические свойства и механические характеристики жидкости.	2
2.	Определение основных элементов потока.	2
<b>Раздел 2. Гидропневмопривод</b>		
3.	Изучение устройства и принципа работы гидравлических машин.	1

4.	Изучение устройства и принципа работы пневматических машин.	1
<b>Всего часов</b>		<b>6</b>

№ п/п	Темы лабораторных занятий	Коли- чество часов
<b>Раздел 1. Гидравлика</b>		
1.	Приборы и способы измерения давления.	2
2.	Определение режимов движения жидкости. Число Рейнольдса.	2
<b>Раздел 2. Гидропневмопривод</b>		
3.	Испытание гидравлического пресса. Закон Паскаля.	2
<b>Всего часов</b>		<b>6</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий	Коли- чество часов
<b>Раздел 1. Гидравлика</b>		
1.	Основные физические свойства и механические характеристики жидкости.	0,5
2.	Определение основных элементов потока.	0,5
<b>Раздел 2. Гидропневмопривод</b>		
3.	Изучение устройства и принципа работы гидравлических машин.	0,5
4.	Изучение устройства и принципа работы пневматических машин.	0,5
<b>Всего часов</b>		<b>2</b>

№ п/п	Темы лабораторных занятий	Коли- чество часов
<b>Раздел 1. Гидравлика</b>		
1.	Приборы и способы измерения давления.	2
2.	Определение режимов движения жидкости. Число Рейнольдса.	2
<b>Раздел 2. Гидропневмопривод</b>		
3.	Испытание гидравлического пресса. Закон Паскаля.	2
<b>Всего часов</b>		<b>6</b>

### 5.4 Содержание разделов дисциплины

№ п/ п	Наиме- нование раздела	Содержание раздела	Ком- петен- ции
1.	<b>Гид- равлика</b>	<p><b>Введение.</b> Предмет и задачи изучения курса «Гидравлика и гидропневмопривод». Связь курса с другими дисциплинами. Краткий очерк истории и развития гидравлики. Определение жидкости. Понятие об идеальной жидкости. Основные физические свойства и механические характеристики жидкости.</p> <p><b>Основы гидростатики. Определение гидростатического давления</b></p> <p>Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Измерение давления. Закон Паскаля. Абсолютное и избыточное давление. Вакуум. Давление жидкости на плоские стенки. Давление жидкости на цилиндрические поверхности. Закон Архимеда.</p> <p><b>Гидродинамика. Основные законы движения жидкости.</b></p>	ОПК-1 (ИД-2 ИД-4 ИД-5)

		<p>Основные понятия движения жидкости. Виды движения жидкости. Расход и средняя скорость жидкости. Понятие живого сечения. Уравнение неразрывности. Уравнение Д. Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Д. Бернулли для реальной жидкости. <b>Гидравлические сопротивления.</b> Виды гидравлических сопротивлений. Потери напора на трение. Местные сопротивления. Режимы движения жидкостей. Критерий О. Рейнольдса. Характеристика ламинарного и турбулентного движения.</p> <p><b>Истечение жидкости из отверстий и через насадки.</b> Виды отверстий. Истечение жидкостей из отверстий при постоянном напоре. Истечение жидкости из отверстий при переменном напоре. Виды насадков. Истечение жидкости через насадки.</p>	
2.	Гидро-пневмопривод	<p><b>Общие сведения о гидроприводах.</b> Основные понятия и определения. Преимущества и недостатки гидропривода по сравнению с другими приводами. Состав и основные элементы.</p> <p><b>Гидравлические машины.</b> Классификация гидравлических машин. Центробежные насосы: принцип действия, конструкция. Объёмные насосы: роторно-пластинчатые, роторно-поршневые. Параметры насосов. Силовые цилиндры и гидромоторы. Методика выбора гидродвигателя. Способы регулирования скоростей движения гидравлических исполнительных органов.</p> <p><b>Общие сведения о пневмоприводах.</b> Определение пневмопривода. Назначение и структура пневмопривода. Принцип действия. Простейшие схемы пневмоприводов поступательного и вращательного действия.</p>	ОПК-1 (ИД-2 ИД-4 ИД-5)

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Количество часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	Дополнительная (из п.8 РПД)	Интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1.	Предмет и задачи изучения курса «Гидравлика и гидропневмопривод». Связь курса с другими дисциплинами. Краткий очерк истории и развития гидравлики. Определение жидкости. Понятие об идеальной жидкости. Основные физические свойства и механические характеристики жидкости.	7/7/6	1-8	9-13	1-5
2.	Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Измерение давления. Закон Паскаля. Абсолютное и избыточное давление. Вакуум. Давление жидкости на плоские стенки. Давление жидкости на цилиндрические поверхности. Закон Архимеда.	7/7/6	1-8	9-13	1-5
3.	Гидродинамика. Основные законы движения жидкости. Основные понятия движения жидкости. Виды	7/8/7	1-8	9-13	1-5

	движения жидкости. Расход и средняя скорость жидкости. Понятие живого сечения. Уравнение неразрывности. Уравнение Д. Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Д. Бернулли для реальной жидкости.				
4.	Гидравлические сопротивления. Виды гидравлических сопротивлений. Режимы движения жидкостей. Критерий О. Рейнольдса. Характеристика ламинарного движения. Характеристика турбулентного движения. Потери напора на трение. Местные сопротивления	7/8/7	1-8	9-13	1-5
5.	Истечение жидкости из отверстий и насадков. Виды отверстий. Истечение жидкостей из отверстий при постоянном напоре. Истечение жидкости из отверстий при переменном напоре. Виды насадков. Истечение жидкости через насадки	7/8/7	1-8	9-13	1-5
6.	Общие сведения о гидроприводах. Основные понятия и определения. Преимущества и недостатки гидропривода по сравнению с другими приводами. Состав и основные элементы.	7/8/7	1-8	9-13	1-5
7.	Классификация гидравлических машин. Центробежные насосы: принцип действия, конструкция. Объёмные насосы: роторно-пластинчатые, роторно-поршневые. Параметры насосов. Силовые цилиндры и гидромоторы. Методика выбора гидродвигателя. Способы регулирования скоростей движения гидравлических исполнительных органов.	7/8/7	1-8	9-13	1-5
8.	Определение пневмопривода. Назначение и структура пневмопривода. Принцип действия. Простейшие схемы пневмоприводов поступательного и вращательного действия.	7/8/7	1-8	9-13	1-5
9.	Подготовка к лабораторно - практическим занятиям	10/10/20	1-8	9-13	
10.	Подготовка к текущему контролю знаний	10/10/20			
	Всего	76/82/94			

76/82/94 - в числителе количество часов самостоятельной работы по очной форме, а в знаменателе - по очно-заочной и заочной формам обучения.

### **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы**

1. Пташкина-Гирина, О.С. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение. [Электронный ресурс] / О.С. Пташкина-Гирина, О.С. Волкова. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2017. - 212 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/94744>

2. Моргунов, К.П. Гидравлика. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - СПб: Лань, 2014. - 288 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/51930>

3. Штеренлихт, Д.В. Гидравлика. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - СПб: Лань, 2015. - 656 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64346>

4. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы в примерах решения задач [Текст]: учебное пособие для студ. учрежд. высш. проф. образования. Допущ. УМО по образованию в обл. трансп. машин / Т.В. Артемьева, Т.М. Лысенко, А.Н. Румянцева и др.; под ред. С.П. Стесина. - 2-е изд., стер. - Москва :Издат. центр "Академия", 2013. - 208с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-9515-8.

5. Исаев, А. П. Гидравлика и гидромеханизация сельскохозяйственных процессов [Текст]. - Москва :Агропромиздат, 1990. - 400с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студ. вузов). - ISBN 5-10-000764-8.

6. Гидравлика, гидромашины и гидропроводы в примерах решения задач [Текст]: учебник для машиностроительных вузов / Т. М. Башта, С. С., Руднев, Б. Б. Некрасов и др. - 2-е изд., перераб., репринтное издание. - Москва: Альянс, 2013. - 423с.: ил. - ISBN 978-5-91872-007-3.

7. Моргунов, К.П. Гидравлика [Текст]: учебник. Рек. УМО по образованию и направлению "Природообустройство и водопользования". - СПб: Издательство "Лань", 2014. - 288с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1735-3.

8. Гидравлика: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Н.Н. Лапшев.-2-е изд., испр. – М. : Издательский центр «Академия», 2008.-272 с.

9. Моргунов, К.П. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К.П. Моргунов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 308 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103069>.

10. Крестин, Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов: Учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.А. Крестин, И.Е. Крестин. — Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 320 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/98240>.

11. Константинов, Н. М. Гидравлика, гидрология, гидрометрия [Текст]: учебник для вузов, допущ. Мин. высшего и сред. спец. образования СССР. В 2ч. Ч.1: Общие законы / под ред. Н. М. Константинова. - Москва : Высшая школа, 1987. - 304с.: ил.

12. Константинов, Н. М. Гидравлика, гидрология, гидрометрия [Текст] : учебник для вузов, допущ. Мин. высшего и сред. спец. образования СССР. В 2ч. Ч. 2.: Специальные вопросы / под ред. Н. А. Константинова. - Москва : Высшая школа, 1987. - 431с.

13. Хабибов, С. Р. Гидравлика [Текст]: учебно-методическое пособие к выполнению практических работ по дисц. : "Гидравлика", для напр. подготовки: "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов", "Агроин-

женерия". - Махачкала: ДагГАУ, 2014. - 24с. - (Кафедра технической эксплуатации автомобилей).

### **Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме 76 (очно), 82 (очно-заочно) и 94 (заочно) часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента. При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание разделов выполнения курсового проекта и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты);
- глоссарий - словарь терминов по тематике.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манеры прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фа-

милиии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основной для получения нового знания.
- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.
- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

## 7. Фонды оценочных средств

Фонд оценочных материалов (средств) для проведения текущей, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответственно рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

1. перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
2. описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания;
3. типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
4. методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине организация определяет показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

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

Семестр (курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
<b>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>	
<b>ИД-2ОПК-1 Определяет основные характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования</b>	
1,2 (1,2)	Физика
2,3 (2)	Теоретическая механика

3,4 (2,3)	Соппротивление материалов
4 (3)	Теория механизмов и машин
4 (3)	Гидравлика и гидропневмопривод
<b>ИД-4 ОПК-1 Представляет физический (химический) процесс (явление), протекающий на объекте профессиональной деятельности, в виде уравнения(й)</b>	
1,2 (1,2)	Физика
2 (1)	Химия
2,3 (1,2)	Теоретическая механика
3,4 (2,3)	Соппротивление материалов
4 (3)	Теория механизмов и машин
4 (3)	Гидравлика и гидропневмопривод
4 (3)	Теплотехника
8 (5)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>ИД-5ОПК-1 Осуществляет выбор физических и химических законов для решения задачи профессиональной деятельности</b>	
1,2 (1,2)	Физика
2 (1)	Химия
2,3 (1,2)	Теоретическая механика
3,4 (2,3)	Соппротивление материалов
4 (3)	Теория механизмов и машин
4 (3)	Гидравлика и гидропневмопривод
4 (3)	Теплотехника
2 (1)	Ознакомительная практика
8 (5)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>ОПК-1Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>				
<b>ИД-2ОПК-1 Определяет основные характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования</b>				
Знания	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает основные законы гидравлики; основы расчёта гидравлических сопротивлений при течении жидкостей в трубах с существенными ошибками	Знает основные законы гидравлики; основы расчёта гидравлических сопротивлений при течении жидкостей в трубах с несущественными ошибками	Знает основные законы гидравлики; основы расчёта гидравлических сопротивлений при течении жидкостей в трубах на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет составлять и рассчитывать схемы соединений трубопроводов с существенными затруднениями.	Умеет составлять и рассчитывать схемы соединений трубопроводов с некоторыми затруднениями	Умеет составлять и рассчитывать схемы соединений трубопроводов на высоком уровне
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками измерения и определения основных параметров рабочей жидкости на низком уровне.	Владеет навыками измерения и определения основных параметров рабочей жидкости с некоторыми затруднениями	Владеет навыками измерения и определения основных параметров рабочей жидкости в полном объеме
<b>ИД-4ОПК-1 Представляет физический (химический) процесс (явление), протекающий на объекте профессиональной деятельности, в виде уравнения(й)</b>				
Знания	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает типы и принципы действия гидро- и пневмоприводов; основные параметры гид-	Знает типы и принципы действия гидро- и пневмоприводов; основные параметры гид-	Знает типы и принципы действия гидро- и пневмоприводов; основные параметры гид-



	ренных данной компетенцией	роприводов и методику их расчёта с существенными ошибками	гидроприводов и методику их расчёта с несущественными ошибками	роприводов и методику их расчёта на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет составлять простые схемы гидроприводов; выбирать стандартные гидравлические двигатели, насосы и другие элементы гидропривода с существенными затруднениями	Умеет составлять простые схемы гидроприводов; выбирать стандартные гидравлические двигатели, насосы и другие элементы гидропривода с некоторыми затруднениями	Умеет достаточно хорошо составлять простые схемы гидроприводов; выбирать стандартные гидравлические двигатели, насосы и другие элементы гидропривода
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками поиска, обработки информации, самостоятельного анализа основных принципов построения элементов конструкции и методов эксплуатации гидравлических машин и гидроприводов; выбора гидравлических машин и элементов привода на низком уровне	Владеет навыками поиска, обработки информации, самостоятельного анализа основных принципов построения элементов конструкции и методов эксплуатации гидравлических машин и гидроприводов; выбора гидравлических машин и элементов привода в достаточном объеме	Владеет навыками поиска, обработки информации, самостоятельного анализа основных принципов построения элементов конструкции и методов эксплуатации гидравлических машин и гидроприводов; выбора гидравлических машин и элементов привода в полном объеме
ИД-5ОПК-1 Осуществляет выбор физических и химических законов для решения задачи профессиональной деятельности				
Знания	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает физические законы действия гидро- и пневмоприводов; основные параметры гидроприводов и методику их расчёта с существенными ошибками	Знает физические законы действия гидро- и пневмоприводов; основные параметры гидроприводов и методику их расчёта с несущественными ошибками	Знает физические законы действия гидро- и пневмоприводов; основные параметры гидроприводов и методику их расчёта на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет составлять простые схемы гидроприводов; выбирать стандартные гидравлические двигатели, насосы и другие элементы гидропривода с существенными затруднениями	Умеет составлять простые схемы гидроприводов; выбирать стандартные гидравлические двигатели, насосы и другие элементы гидропривода с некоторыми затруднениями	Умеет достаточно хорошо составлять простые схемы гидроприводов; выбирать стандартные гидравлические двигатели, насосы и другие элементы гидропривода
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками анализа основных принципов построения элементов конструкции и методов эксплуатации гидравлических машин и гидроприводов выбора гидравлических машин и элементов привода на низком уровне	Владеет навыками анализа основных принципов построения элементов конструкции и методов эксплуатации гидравлических машин и гидроприводов; выбора гидравлических машин и элементов привода в достаточном объеме	Владеет навыками анализа основных принципов построения элементов конструкции и методов эксплуатации гидравлических машин и гидроприводов; выбора гидравлических машин и элементов привода в полном объеме

## 7.3 Типовые контрольные задания

### Тесты для текущего контроля

#### Раздел 1. Гидравлика

##### **1. Что такое гидравлика?**

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

##### **2. При помощи какого прибора определяется плотность жидкости?**

- а) вискозиметр Стокса;
- б) ареометр;
- в) сталагмометр;
- г) термометр.

##### **3. Какие частицы жидкости испытывают наибольшее напряжение сжатия от действия гидростатического давления?**

- а) находящиеся на дне резервуара;
- б) находящиеся на свободной поверхности;
- в) находящиеся у боковых стенок резервуара;
- г) находящиеся в центре тяжести рассматриваемого объема жидкости.

##### **4. Назовите основные механические характеристики жидкости.**

- а) жесткость, текучесть;
- б) плотность, сжимаемость;
- в) сжимаемость, вязкость;
- г) плотность, удельный вес.

##### **5. В каких единицах измеряется давление в системе СИ?**

- а) стокс;
- б) паскаль;
- в) ньютон;
- г) пуаз;

##### **6. При помощи барометра измеряется ... давление**

- а) вакуумметрическое;
- б) абсолютное;
- в) атмосферное;
- г) избыточное.

##### **7. Каким прибором измеряют избыточное давление?**

- а) барометром;
- б) манометром;
- в) вакуумметром;
- г) термометром.

##### **8. Что такое поток жидкости?**

- а) множество линий тока жидкости;
- б) совокупность элементарных струек жидкости;
- в) совокупность трубок тока жидкости;
- г) поперечное сечение.

##### **9. Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называ-**

ется

- а) средний расход потока жидкости;
- б) средняя скорость потока;
- в) максимальная скорость потока;
- г) минимальный расход потока.

**10. При истечении жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре расход жидкости определяется по формуле**

а)  $Q = \mu S \sqrt{2gH_0}$ ;

б)  $Q = gS = \text{const}$ ;

в)  $Q = \frac{V}{t}$ ;

г)  $Q = gS$ .

**11. Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?**

- а) 100 МПа;
- б) 0,1 МПа;
- в) 10 ГПа;
- г) 1000 Па.

**12. По какой формуле определяется коэффициент теплового расширения?**

а)  $\beta_v = \frac{\Delta V}{V} \frac{1}{\Delta T}$ ;

б)  $\beta_v = \frac{\Delta V}{V} \frac{1}{\Delta P}$ ;

в)  $\beta_T = \frac{\Delta V}{V} \frac{1}{\Delta T}$ ;

г)  $V = \frac{\Delta S}{S} \frac{1}{\Delta T}$ .

**13. Приведите пример гидравлической установки, действие которой основано на законе Паскаля.**

- а) расходомер Вентури;
- б) гидравлический пресс;
- в) гидромуфта;
- г) гидротрансформатор.

**14. Что такое жидкость?**

- а) физическое вещество, способное заполнять пустоты;
- б) физическое вещество, способное изменять форму под действием сил;
- в) физическое вещество, способное изменять свой объем;
- г) физическое вещество, обладающее свойством текучести.

**15. Какую размерность имеет стокс?**

- а) м<sup>3</sup>/с;
- б) см;
- в) см<sup>2</sup>/с;
- г) м.

**16. Назовите основные физические свойства жидкости.**

- а) плотность, удельный вес;
- б) плотность, сжимаемость;
- в) сжимаемость, вязкость.

г) жесткость, текучесть.

**17. В каких единицах измеряется кинематический коэффициент вязкости (в системе СИ)?**

- а) стокс;
- б) паскаль;
- в) ньютон;
- г) пуаз;
- д) джоуль.

**18. Как формулируется закон Паскаля?**

- а) «Внешнее давление, производимое на жидкость, заключенную в замкнутом сосуде, передается этой жидкостью во все стороны без изменения»;
- б) «Тело, погруженное в жидкость, теряет в своем весе столько, сколько весит вытесненная им жидкость»;
- в) «Давление в любой точке покоящейся жидкости по всем направлениям одинаково и не зависит от ориентации площадки, на которую оно действует».

**19. Реальной жидкостью называется жидкость**

- а) не существующая в природе;
- б) находящаяся при реальных условиях;
- в) в которой присутствует внутреннее трение;
- г) способная быстро испаряться.

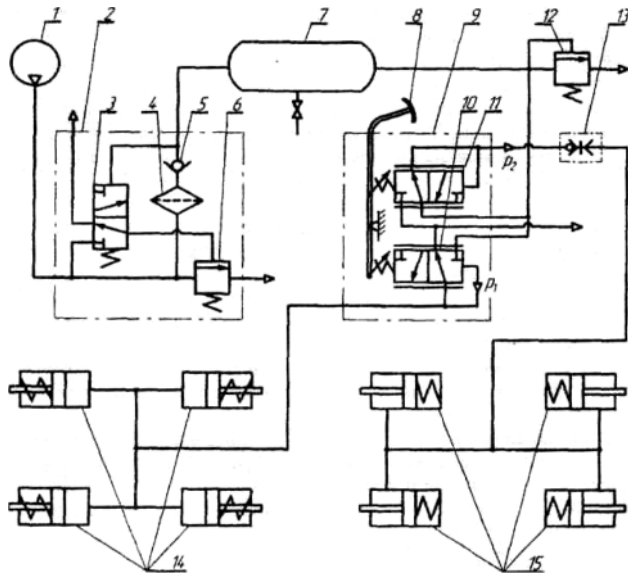
**20. В чем заключается геометрический смысл уравнения Бернулли?**

- а) для потока реальной жидкости сумма трех высот (геометрической, пьезометрической и высоты скоростного напора) есть величина постоянная;
- б) для элементарной струйки реальной жидкости сумма трех высот (геометрической, пьезометрической и высоты скоростного напора) есть величина постоянная;
- в) при установившемся движении элементарной струйки идеальной жидкости сумма трех высот (геометрической, пьезометрической и высоты скоростного напора) есть величина постоянная.

## **Раздел 2. Гидропневмопривод**

**21. Какая схема представлена на рисунке?**

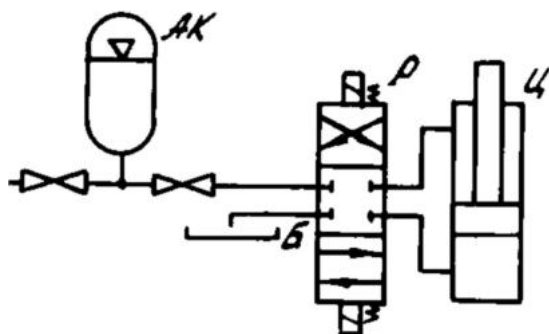
- а) системы ДВС автомобиля;
- б) тормозная пневмосистема автомобиля;
- в) системы смазки двигателя;
- г) системы охлаждения ДВС.



**22. Объемный гидродвигатель, у которого угол поворота выходного вала ограничен (до 360°), называется ...**

- а) гидромотором;
- б) гидроцилиндром;
- в) поворотным гидродвигателем;
- г) гидродвигателем возвратно-поступательного действия.

**23. Гидропривод какого действия показан на рисунке?**



- а) вращательного действия;
- б) поступательного действия;
- в) поворотного действия;
- г) аккумуляторного действия.

**24. Насос, в котором в качестве рабочего органа используется поршень, плунжер или гибкая диафрагма (отличие – неподвижность корпуса, наличие клапанов), называется**

- а) поршневой;
- б) роторный;

в) центробежный.

**25. Какая из этих жидкостей не является капельной?**

- а) ртуть;
- б) керосин;
- в) нефть;
- г) азот.

**26. Как определяются гидравлический радиус и диаметр?**

- а) гидравлический радиус  $R_z$  – внутренний радиус трубопровода, гидравлический диаметр  $D_z = 2R_z$ ;
- б) гидравлический радиус  $R_z$  – внутренний радиус трубопровода, гидравлический диаметр  $D_z = 4R_z$ ;
- в) гидравлический радиус  $R_z = S / x$ , гидравлический диаметр  $D_z = 2R_z$ ;
- г) гидравлический радиус  $R_z = S / x$ , гидравлический диаметр  $D_z = 4R_z$ .

**27. При помощи какого прибора измеряется атмосферное давление?**

- а) барометр;
- б) вакуумметр;
- в) термометр;
- г) манометр.

**28. Расход потока определяется как ...**

- а) сумма живого сечения потока и средней скорости потока;
- б) отношение живого сечения потока к средней скорости потока;
- в) произведение живого сечения потока на среднюю скорость потока;
- г) разность живого сечения потока и средней скорости потока.

**29. На какие виды делятся гидравлические сопротивления?**

- а) линейные и квадратичные;
- б) местные и нелинейные;
- в) нелинейные и линейные;
- г) местные и линейные.

**30. Устройство, преобразующее механическую энергию в энергию потока жидкости называют ...**

- а) гидромашина;
- б) насос;
- в) гидроцилиндр;
- г) гидромотор.

**31. Что такое плотность жидкости?**

- а) отношение массы жидкости к ее объему;
- б) отношение веса жидкости к ее объему;
- в) отношение силы тяжести жидкости к ее объему;
- г) отношение массы к весу жидкости.

**32. В поршневом насосе простого действия одному обороту двигателя соответствует**

- а) четыре хода поршня;
- б) один ход поршня;

- в) два хода поршня;
- г) половина хода поршня.

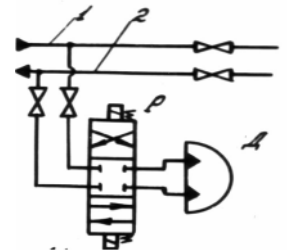
**33. Устройство, преобразующее энергию потока жидкости в механическую энергию, называют ...**

- а) гидромашина;
- б) насос;
- в) гидродвигатель;
- г) гидромотор.

**34. Как направлено гидростатическое давление к площадке, на которую оно действует?**

- а) по внутренней нормали;
- б) по внешней нормали;
- в) параллельно;
- г) перпендикулярно.

**35. Какой тип гидропривода изображен на рисунке?**



- а) поступательного действия;
- б) вращательного действия;
- в) поворотного действия.
- г) возвратно-поступательного действия.

**36. Устройство, преобразующее механическую энергию в энергию потока жидкости и наоборот (энергию потока жидкости в механическую энергию).**

- а) гидромашина;
- б) насос;
- в) гидроцилиндр;
- г) гидромотор.

**37. В гидросистемах исполнительные механизмы предназначены для...**

- а) превращения механической энергии приводного звена в энергию потока воздуха;
- б) преобразования энергии потока рабочей жидкости в энергию движения выходного звена;
- в) превращения механической энергии приводного звена в гидравлическую энергию потока жидкости;
- г) превращения гидравлической энергии приводного звена в энергию потока воздуха.

**38. Насос, в котором жидкость перемещается через рабочее колесо от центра к периферии, называют ...»**

- а) поршневым;
- б) колесным;

в) радиально – поршневым;

г) центробежным.

**39. Гидрораспределители предназначены для...**

а) изменения направления потока рабочей среды между внешними присоединительными линиями (или запирания);

б) очистки воздуха от грязи, металлической пыли и влаги;

в) поддержания давления в отводимом от него потоке рабочей жидкости более низкого, чем давление в подводимом потоке;

г) свободного пропускания рабочей жидкости в одном направлении и для перекрытия движения жидкости в обратном направлении.

**40. Для чего предназначен дроссель?**

а) для поддержания давления в отводимом от него потоке рабочей жидкости более низкого, чем давление в подводимом потоке;

б) для свободного пропускания рабочей жидкости в одном направлении и перекрытия движения жидкости в обратном направлении;

в) для создания сопротивления потоку рабочей жидкости;

г) изменения направления потока рабочей среды между внешними присоединительными линиями (или запирания).

**Ключи к текстам**

№п/п	а	б	в	г
1				+
2		+		
3	+			
4				+
5		+		
6			+	
7		+		
8		+		
9		+		
10	+			
11		+		
12			+	
13		+		
14		+		
15			+	
16			+	
17	+			
18	+			
19			+	
20			+	
21		+		
22			+	
23				+
24	+			
25				+
26				+
27	+			
28			+	
29				+



30		+		
31	+			
32			+	
33			+	
34	+			
35			+	
36	+			
37		+		
38				+
39	+			
40			+	

Утверждаю:

Зав. кафедрой



(протокол № 7 от 21 марта 2023 г.)

### Вопросы к зачету

1. Гидравлика как наука
2. Основные физические свойства жидкостей и газов
3. Виды жидкостей
4. Силы, действующие на жидкость.
5. Гидростатическое давление в жидкости и его свойства.
6. Основное уравнение гидростатики.
7. Закон Паскаля.
8. Виды движения жидкости.
9. Расход потока. Уравнение расхода.
10. Понятие средней скорости потока.
11. Динамика невязкой жидкости. Общие понятия и определения.
12. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости.
13. Уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкой жидкости.
14. Динамика вязкой жидкости. Напряжения в движущейся вязкой жидкости.
15. Уравнение Бернулли для элементарной струйки вязкой жидкости при установившемся движении.
16. Уравнение Бернулли для потока при установившемся движении вязкой жидкости.
17. Общие сведения о гидравлических потерях.
18. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.
19. Виды гидравлических сопротивлений и потерь напора.
20. Формулы для определения потерь напора. Формула Дарси-Вейсбаха.
21. Истечение жидкости через отверстия. Формула расхода.
22. Истечение жидкости через насадки. Виды насадков.
23. Простой трубопровод. Сложный трубопровод.
24. Гидравлический расчет трубопроводов.

25. Гидравлические машины. Классификация.
26. Центробежный насос. Принцип действия. Основное уравнение центробежного насоса.
27. Характеристика центробежного насоса. Работа насоса на сеть.
28. Гидродинамический привод.
29. Объемный гидравлический привод. Основные расчетные зависимости, баланс мощности и КПД.
30. Конструкции и принцип действия объемных гидромашин.
31. Характеристики объемных гидромашин.
32. Устройства управления, регулирования и защиты (распределители, дроссели, клапаны ).
33. Машинный способ регулирования скорости движения гидравлических двигателей.
34. Дроссельный способ регулирования скорости движения гидравлических двигателей.
35. Дополнительные устройства гидропередат (обратные клапаны и гидрозамки, гидравлические реле и датчики давления, расходомеры и гидроаккумуляторы, баки и др.).
36. Конструкции и принцип действия гидрообъемных усилителей.
37. Гидродинамические передачи. Общая характеристика.
38. Пневматический привод. Особенности, достоинства и недостатки.
39. Пневмосистемы различного назначения.
40. Гидро- и пневмоприводы мобильных машин и оборудования.

#### **7.4 Методика оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся 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 ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

##### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования.**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

##### **Критерии оценки ответов на зачете**

**Зачтено** - соответствует ответу студента на оценки отлично, хорошо и удовлетворительно.

**Незачтено** – соответствует ответу студента на неудовлетворительную

оценку.

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

### **а) Основная литература:**

1. Пташкина-Гирина, О.С. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение. [Электронный ресурс] / О.С. Пташкина-Гирина, О.С. Волкова. - Электрон.дан. - СПб.: Лань, 2017. - 212 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/94744>

2. Моргунов, К.П. Гидравлика. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - СПб: Лань, 2014. - 288 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/51930>

3. Штеренлихт, Д.В. Гидравлика. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - СПб: Лань, 2015. - 656 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64346>

4. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы в примерах решения задач [Текст]: учебное пособие для студ. учрежд. высш. проф.образования. Допущ. УМО по образованию в обл. трансп. машин / Т.В. Артемьева, Т.М. Лысенко, А.Н. Румянцева и др.; под ред. С.П. Стесина. - 2-е изд., стер. - Москва: Издат. центр "Академия", 2013. - 208с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-9515-8.

5. Исаев, А.П. Гидравлика и гидромеханизация сельскохозяйственных процессов [Текст]. - Москва :Агропромиздат, 1990. - 400с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студ. вузов). - ISBN 5-10-000764-8.

6. Гидравлика, гидромашины и гидропроводы в примерах решения задач [Текст]: учебник для машиностроительных вузов / Т. М. Башта, С. С., Руднев, Б. Б. Некрасов и др. - 2-е изд., перераб., репринтное издание. - Москва: Альянс, 2013. - 423с.: ил. - ISBN 978-5-91872-007-3.

7. Моргунов, К.П. Гидравлика [Текст]: учебник. Рек. УМО по образованию и направлению "Природообустройство и водопользования". - СПб: Издательство "Лань", 2014. - 288с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1735-3.

8. Гидравлика: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Н.Н. Лапшев. - 2-е изд., испр. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. - 272 с.

### **б) Дополнительная литература:**

9. Моргунов, К.П. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К.П. Моргунов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 308 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103069>.

10. Крестин, Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.А. Крестин, И.Е. Крестин. — Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 320 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/98240>.

11. Константинов, Н. М. Гидравлика, гидрология, гидрометрия [Текст]: учебник для вузов, допущ. Мин. высшего и сред. спец. образования СССР. В 2ч.

Ч.1: Общие законы / под ред. Н. М. Константинова. - Москва : Высшая школа, 1987. - 304с.: ил.

12. Константинов, Н. М. Гидравлика, гидрология, гидрометрия [Текст] : учебник для вузов, допущ. Мин. высшего и сред. спец. образования СССР. В 2ч. Ч. 2.: Специальные вопросы / под ред. Н. А. Константинова. - Москва : Высшая школа, 1987. - 431с.

13. Хабибов, С.Р. Гидравлика: учебно-методическое пособие / С.Р. Хабибов. - Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2014. - 24 с. - Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/112994> (дата обращения: 27.10.2021).

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

1. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>

2. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>.

3. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>.

4. Российская государственная библиотека - [rsl.ru](http://rsl.ru).

5. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

6. <http://www.edu.ru/db/portal/spe/index.htm> Сайт портала информационных систем Единого окна «Государственные образовательные стандарты высшего образования (ГОС ВО)».

7. <http://window.edu.ru/window/catalog> Страница каталога ИС «Единое окно».

### Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1.	Доступ к коллекциям «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов - Издательство Лань «ЭБС» ЭБС Лань и «Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО – Издательство Лань (СПО)» ЭБС ЛАНЬ	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Лицензионный договор № 385 от 06.03.2023 г. с 15.04.2023г. по 14.04.2024 г.
2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань». «Экономика и менеджмент-Издательство Дашков и К»	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 385 от 06.12.2022 с 01.02.2023 г. до 31.01.2024 г.
3.	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017 г. без ограничения времени.
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013 г. без ограничения времени
5.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № р 91

	(консорциум сетевых электронных библиотек)			от 09.07.2018 г. без ограничения времени
6.	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени
7.	ЭБС «Юрайт» СПО	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Электронное издательство Юрайт» Договор № 5547 от 12.12.2022г С 18.02.2023 по 17.02.2024 г.
8.	ЭБС ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ «Рыбохозяйственное образование»	сторонняя	<a href="http://lib.klgtu.ru/jirbis2">http://lib.klgtu.ru/jirbis2</a>	ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ Лицензионный договор № 01-308-2021/06 от 09.04.2021 С 01.06.2021 без ограничения времени.

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Гидравлика и гидропневмопривод» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

### Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).

**Лекция** является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах проектирования предприятий автомобильного транспорта. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз, или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает

внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . . , или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.** Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному практическому занятию (ПЗ). Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к занятиям заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации. Для этого необходимо, как минимум, прочитать конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на ПЗ. Ценность выступления студента на ПЗ возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на ПЗ от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на ПЗ или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

### **Методические рекомендации по подготовке к зачету.**

Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачета. На зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету с обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачета содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачета преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету.

При подготовке к зачету обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу.



Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете. Залогом успешной сдачи зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к зачету желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на экзамене.

Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по семинарским занятиям, к зачету не допускаются.

В ходе сдачи зачета учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета закрывается и сдается в учебную часть факультета.

## **11. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

**Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое в учебном процессе**

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки код
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe In Design	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус



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

Компьютерный класс, комплект плакатов по разделам дисциплин, контролирующая компьютерная тестовая программа.

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

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

### **а) для слабовидящих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую 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 экзамена зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистентом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

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

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

- зачет проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме.

### **в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистентом.

- по желанию студента зачет может проводиться в устной форме

## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

М.Д. Мукайлов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В программу дисциплины (модуля) «Гидравлика и гидропневмопривод» по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» вносятся следующие изменения:

.....;

.....;

.....;

### Программа пересмотрена на заседании кафедры

Протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Бекеев А.Х.

/ профессор

(фамилия, имя, отчество)

(ученое звание)

/ \_\_\_\_\_ /  
(подпись)

### Одобрено

Председатель методической комиссии факультета

Меликов И.М.

/ доцент /

(фамилия, имя, отчество)

(ученое звание)

\_\_\_\_\_ /  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### Лист регистрации изменений в РПД

<b>№ п/п</b>	<b>Номера разделов, где произведены изменения</b>	<b>Документ, в котором отражены изменения</b>	<b>Подпись</b>	<b>Расшифровка подписи</b>	<b>Дата введения изменений</b>
<b>1.</b>					
<b>2.</b>					
<b>...</b>					