



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра автомобильного транспорта

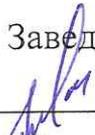
СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 С.А. Феватов  
«16» март 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 У.А. Абдулгазис  
«16» март 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 «Прикладная гидро-пневмоавтоматика»

направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических  
машин и комплексов

профиль подготовки «Автомобили и автомобильное хозяйство»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2023

Рабочая программа дисциплины Б1.В.07 «Прикладная гидро-пневмоавтоматика» для бакалавров направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 916.

Составитель

рабочей программы  С.И. Савчук, доц.

подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
автомобильного транспорта

от 02 марта 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой  У.А. Абдулгазис

подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-технологического факультета

от 16 марта 2023 г., протокол № 7

Председатель УМК  Э.Р. Шарипова

подпись

**1.Рабочая программа дисциплины Б1.В.07 «Прикладная гидро-пневмоавтоматика» для бакалавриата направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль подготовки «Автомобили и автомобильное хозяйство».**

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

**2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

***Цель дисциплины (модуля):***

– Целью преподавания учебной дисциплины «Прикладная гидропневмоавтоматика» - является базовая общая профессиональная подготовка и формирование общекультурных и профессиональных компетенций бакалавров в области эффективного использования гидравлической и пневматической энергии в приводах, вспомогательных системах и системах управления технологического оборудования и средств оснащения (приспособлений) в автомобильном транспорте и машиностроительным производстве.

***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

- • приобретение знаний о гидромеханических процессах, гидравлическом и пневматическом оборудовании и типовом проектировании гидравлических и пневматических систем;
- • выработка умений использования законов гидравлики и пневматики для решения типовых задач расчета и проектирования гидравлических приводов и пневматических систем;
- • овладение практическими навыками решения типовых задач расчета, проектирования и эксплуатации гидравлических приводов и пневматических систем в автомобильном транспорте и машиностроении.

**2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.В.07 «Прикладная гидро-пневмоавтоматика» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 - Способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- • основы гидравлики и методы гидравлических расчётов;
- • основные законы гидростатики и гидродинамики;
- • физические принципы функционирования гидравлических устройств и аппаратов;

- • основные направления технического прогресса в области гидродинамики применительно к системам автоматизации производственных процессов.

**Уметь:**

- • применять основные законы гидравлики при анализе принципов построения различных гидравлических систем;
- • пользоваться нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками при выборе и расчёте основных видов гидравлического оборудования.

**Владеть:**

- • базовыми инженерными навыками проектирования и расчетов гидравлических систем;
- • методиками применения основных физических законов гидростатики и гидродинамики при проектировании гидравлических систем.
- • методами анализа структурного функционирования сложных гидравлических систем;

**3. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина Б1.В.07 «Прикладная гидро-пневмоавтоматика» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

**4. Объем дисциплины (модуля)**

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	прак. т.зан.	сем. зан.	ИЗ		
7	108	3	40	8	32				68	За
Итого по ОФО	108	3	40	8	32				68	
9	108	3	16	6	10				88	За К (4 ч.)
Итого по ЗФО	108	3	16	6	10				88	4

### 5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том числе						Всего	в том числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Тема</b>															
Подготовка сжатого воздуха. Физические основы. Основы электротехники	27	2	8				17	25	1	2				22	лабораторная работа, защита отчета
Исполнительные устройства и выходные приборы.	27	2	8				17	26	2	2				22	лабораторная работа, защита отчета; практическое задание
Пневмораспределители. Методы проектирования пневматических систем.	27	2	8				17	26	2	2				22	лабораторная работа, защита отчета; практическое задание
Схемы с одним и несколькими исполнительными устройствами. Поиск неисправностей в пневматических системах.	27	2	8				17	27	1	4				22	лабораторная работа, защита отчета
Всего часов за 7 /9 семестр	108	8	32				68	104	6	10				88	
Форма промеж. контроля	Зачет							Зачет - 4 ч.							
<b>Всего часов дисциплине</b>	108	8	32				68	104	6	10				88	
часов на контроль								4							

## 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Подготовка сжатого воздуха. Физические основы. Основы электротехники  <i>Основные вопросы:</i> 1. Подготовка сжатого воздуха. 2. Физические основы. 3. Основы электротехники.	Акт.	2	1
2.	Исполнительные устройства и выходные приборы.  <i>Основные вопросы:</i> 1. Исполнительные устройства. 2. Выходные приборы.	Акт.	2	2
3.	Пневмораспределители. Методы проектирования пневматических систем.  <i>Основные вопросы:</i> 1. Пневмораспределители 2. Методы проектирования пневматических систем.	Акт.	2	2
4.	Схемы с одним и несколькими исполнительными устройствами. Поиск неисправностей в пневматических системах.  <i>Основные вопросы:</i> 1. Схемы с одним исполнительным устройством. 2. Схемы с несколькими исполнительными устройствами. 3. Поиск неисправностей в пневматических системах.	Акт.	2	1
	<b>Итого</b>		<b>8</b>	<b>6</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

(не предусмотрено учебным планом)

## 5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

### 5. 4. Перечень лабораторных работ

№ занятия	Тема лабораторной работы	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Подготовка сжатого воздуха. Физические основы. Основы электротехники	Акт.	8	2
2.	Исполнительные устройства и выходные приборы.	Акт.	8	2
3.	Пневмораспределители. Методы проектирования пневматических систем.	Акт.	8	2
4.	Схемы с одним и несколькими исполнительными устройствами. Поиск неисправностей в пневматических системах.	Акт.	8	4
<b>Итого</b>			<b>32</b>	<b>10</b>

### 5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

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

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; написание конспекта; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы; подготовка к зачету.

#### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Подготовка сжатого воздуха. Физические основы. Основы электротехники	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; написание конспекта	17	22

2	Исполнительные устройства и выходные приборы.	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; написание конспекта	17	22
3	Пневмораспределители. Методы проектирования пневматических систем.	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; написание конспекта	17	22
4	Схемы с одним и несколькими исполнительными устройствами. Поиск неисправностей в пневматических системах.	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; написание конспекта; выполнение контрольной работы	17	22
<b>Итого</b>			<b>68</b>	<b>88</b>

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

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

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-6</b>		
<b>Знать</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основы гидравлики и методы гидравлических расчётов;</li> <li>• основные законы гидростатики и гидродинамики;</li> <li>• физические принципы функционирования гидравлических устройств и аппаратов;</li> <li>• основные направления технического прогресса в области гидродинамики применительно к системам автоматизации производственных процессов.</li> </ul>	лабораторная работа, защита отчета
<b>Уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять основные законы гидравлики при анализе принципов построения различных гидравлических систем;</li> <li>• пользоваться нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками при выборе и расчёте основных видов гидравлического оборудования.</li> </ul>	практическое задание
<b>Владеть</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• базовыми инженерными навыками проектирования и расчетов гидравлических систем;</li> <li>• методиками применения основных физических законов гидростатики и гидродинамики при проектировании гидравлических систем.;</li> <li>• методами анализа структурного функционирования сложных гидравлических систем</li> </ul>	зачет

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности

практическое задание	Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 30%	Выполнено не менее 50% теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание)	Выполнено 51 - 89% теор, части, практическое задание сделано полностью с несущественным и замечаниями	Выполнено более 90% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний
лабораторная работа, защита отчета	Материал не структурирован, не учтена специфики проблемы.	Материал слабо структурирован, связан с ранее изученным, не выделены существенные признаки проблемы.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям, однако есть несущественные недостатки.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям.
зачет	1-59% правильных ответов (не зачтено)	60 и более процентов правильных ответов - зачтено	60 и более процентов правильных ответов - зачтено	60 и более процентов правильных ответов - зачтено

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**7.3.1. Примерные практические задания**

1. Физические основы
2. Основы гидростатики
3. Основы кинематики жидкости
4. Определение гидродинамики
5. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости
6. Движение жидкости по трубопроводам и открытым руслам
7. Кавитация и гидроудар
8. Истечение жидкости через отверстия и насадки

**7.3.2. Примерные вопросы к защите лабораторных работ**

1. Физический смысл коэффициента Дарси
2. Число Рейнольдса. Характеристики видов течения жидкости

3. Физический смысл формулы Дарси-Вейсбаха
4. В чем различие между абсолютной и относительной шероховатостью трубы
5. Что такое область автомодельности
6. Что такое гидравлический удар
7. Каков характер течения жидкости при гидравлическом ударе
8. Как определить повышение давления при прямом гидравлическом ударе
9. Что называют местными потерями напора
10. Как определяются потери напора при резком расширении

### 7.3.3. Вопросы к зачету

1. Преимущества и недостатки систем пневмоавтоматики.
2. Состав и физические свойства воздуха. Суть понятия «давление воздуха». Привести примеры. Принцип работы стрелочного манометра.
3. Атмосферное давление. Опыт Торичелли.
4. Единицы измерения давления газов. Международная стандартная атмосфера.
5. Поток газа. Уравнение идеального газа. Уравнение неразрывности течения.
6. Ламинарное и турбулентное течения. Критерий Рейнольдса.
7. Давление и расход. Зависимость и различие между этими параметрами.
8. Принцип Вентури.
9. Влажность воздуха. Понятие «точки росы». Диаграмма Моллера. Метод зеркала.
10. Содержание воды в воздухе. Понятия абсолютной, относительной и максимальной влажности воздуха. Классы влажности воздуха.
11. Психрометр и гигрометр. Принцип действия, устройство, назначение.
12. Что такое электрический ток. Переменный и постоянный ток. Закон Ома. Электрическая мощность.
13. Принцип работы соленоида. Физическая сущность понятия «реактивное сопротивление».
14. Принцип работы электрической ёмкости. Зарядка и разрядка ёмкости.
15. Принцип работы диода. Физическая сущность выпрямления электрического тока.
16. Электрический блок питания. Назначение, структура и схема работы.
17. Электрические кнопки и переключатели. Контакты – нормально закрытые, нормально открытые и переключающие.
18. Датчики перемещения – магнитные, ёмкостные, оптические. Принцип работы геркона.
19. Реле и контакторы. Назначение, типы, особенности работы.

20. Для чего необходимо производить подготовку сжатого воздуха для потребителей. Основные принципы подготовки сжатого воздуха. Состав системы подготовки воздуха.
21. Типы компрессоров, их назначение. Принцип работы поршневого компрессора. Особенности его конструкции и характеристики. Мембранные компрессоры.
22. Особенности конструкции шибберных, двухвальных винтовых и лопастных компрессоров.
23. Способы регулирования компрессоров.
24. Выбор компрессора.
25. Требования к размещению компрессора. Послеохладитель.
26. Назначение ресивера. Особенности конструкции ресивера. Номограмма подбора размеров ресивера. Правила безопасности эксплуатации ресиверов.
27. Схемы трубопроводов пневмосети. Назначение, преимущества и недостатки. Конструктивные особенности. Материалы трубопроводов.
28. Методы расчета диаметров трубопроводов. Пример расчета диаметра трубопровода с помощью графического метода.
29. Назначение пневматических исполнительных устройств. Виды пневматических исполнительных устройств.
30. Конструкция пневмоцилиндров. Термины и определения применительно к пневмоцилиндрам.
31. Пневматические цилиндры одностороннего действия. Особенности конструкции и назначение.
32. Мембранные цилиндры. Пневматический мускул. Особенности конструкции и назначение.
33. Пневматические цилиндры двустороннего действия. Особенности конструкции и назначение.
34. Материалы, применяемые для изготовления пневмоцилиндров. Уплотнения. Основные функции и назначение.
35. Пути реализации механической силы, создаваемой пневмоцилиндром. Расчет динамической нагрузки на шток и крышки пневмоцилиндра.
36. Демпфирование пневмоцилиндров. Настройка пневматических демпферов.
37. Ударный цилиндр. Назначение, конструкция, принцип работы.
38. Поворотный и бесштоковый цилиндры. Назначение, конструкция, принцип работы.
39. Конструкция пневмоцилиндра. Материалы, применяемые при изготовлении пневмоцилиндров, их отдельных элементов. Кольцевые манжеты. Назначение и виды.
40. Способы крепления пневмоцилиндров. Правило установки пневмоцилиндров. К чему может привести неправильная установка пневмоцилиндра.

41. Способы расчета внешних характеристик пневмоцилиндра. Расчет эффективной силы на штоке поршня для цилиндров одностороннего и двустороннего действия.
42. Крепление штока к присоединяемому устройству. Метод проверки соосности движения штока и груза. Различные способы крепления штока и нагрузки, целесообразность и обоснованность выбора типа крепления.
43. Сжимающая нагрузка на шток. Риск разрушения штока цилиндра. Анализ возможности передачи требуемой силы и установки цилиндра.
44. Нагрузка сжатия. Проверка нагрузки сжатия при помощи диаграммы.
45. Меры, которые следует учитывать и принимать для уменьшения риска возникновения неисправностей в системе.
46. Устройство фильтрования. Принцип работы и конструкция. Типы устройств слива конденсата. Блок подготовки воздуха.
47. Регулятор давления. Принцип работы и конструкция. Блок подготовки воздуха.
48. Устройство смазки. Принцип работы и конструкция. Блок подготовки воздуха.
49. Обратный клапан и клапан быстрого выхлопа. Назначение и принцип работы.
50. Регулятор расхода – дроссель. Виды, назначение и принцип работы.
51. Назначение и основные функции пневмораспределителей. Классификация пневмораспределителей.
52. Пневматическая система на примере управления цилиндром одностороннего действия. Состав, смысл понятий «линия» и «число позиций» по отношению к пневмораспределителю.
53. Принцип работы пневмораспределителя на примере управления цилиндром двустороннего действия. Физический смысл схематического изображения пневмораспределителя.
54. Логические клапаны. Определение и назначение. Функции логических клапанов при построении пневматических цепей.
55. Пневмоклапан, реализующий логическую функцию НЕТ. Назначение, конструкция, принцип работы.
56. Пневмоклапаны, реализующие логическую функцию ИЛИ и И. Назначение, конструкция, принцип работы.
57. Позиция покоя и исходная позиция распределителя. Различие между этими понятиями. Привести примеры.
58. Типы конструктивного исполнения распределителей. Конструктивные особенности каждого типа.
59. 2/2-распределитель. Назначение, принцип работы, схематическое обозначение.

60.3/2-распределитель. Принцип работы, описание конструкции распределителя нажимного типа. 3/2-распределитель золотникового типа с двусторонним ручным управлением.

61.3/2-распределитель с пневматическим управлением. 3/2-распределитель с непрямым управлением от рычага с роликом. Принцип работы, описание конструкции.

62.4/2- и 4/3-распределители. Назначение, принцип работы, схематическое обозначение.

63.5/2- и 5/3-распределители. Назначение, принцип работы, схематическое обозначение.

64.Расходные характеристики распределителей. Основные критерии подбора распределителей. Метод испытания распределителей. Надежность работы распределителей.

65.Надежность работы распределителей. Что способствует облегчению работ по обслуживанию и ремонту распределителей. Основные требования к монтажу распределителей.

66.Состав конструкторской документации на пневмосистему. Цель разработки принципиальной схемы пневмосистемы. Основные приоритеты при разработке пневмосистемы. Методы разработки принципиальных схем пневмосистемы. Различие между систематическим и интуитивным методами разработки принципиальной схемы пневмосистемы.

67.Блок-схема цепи управления. Пути и последовательность прохождения сигнала. Структура системы управления, в том числе рассмотреть на примере принципиальной схемы системы.

68.Этапы составления принципиальной схемы пневмосистемы. Привести пример.

69.Требования к изображению информационных устройств на принципиальной схеме. Цифровое и буквенное обозначение элементов пневмосистемы на принципиальной схеме. Основные правила изображения пневмосхем.

70.Понятие «жизненного цикла» пневматической системы. Этапы разработки пневматической системы.

71.Этапы проектирования пневмосистемы. Состав технического проекта. Работы, выполняемые на этапах анализа и реализации проекта.

72.Состав работ, выполняемых на этапах оценки системы, обслуживания и ее модернизации.

73.Состав конструкторской документации на пневмосистему. Цель разработки принципиальной схемы пневмосистемы. Основные приоритеты при разработке пневмосистемы. Методы разработки принципиальных схем пневмосистемы. Различие между систематическим и интуитивным методами разработки принципиальной схемы пневмосистемы.

74.Блок-схема цепи управления. Пути и последовательность прохождения сигнала. Структура системы управления, в том числе рассмотреть на примере принципиальной схемы системы.

75.Этапы составления принципиальной схемы пневмосистемы. Привести пример.

76.Требования к изображению информационных устройств на принципиальной схеме. Цифровое и буквенное обозначение элементов пневмосистемы на принципиальной схеме. Основные правила изображения пневмосхем.

77.Понятие «жизненного цикла» пневматической системы. Этапы разработки пневматической системы.

78.Этапы проектирования пневмосистемы. Состав технического проекта. Работы, выполняемые на этапах анализа и реализации проекта.

79.Состав работ, выполняемых на этапах оценки системы, обслуживания и ее модернизации.

80.Источники энергии для питания различных частей системы управления. Виды управления. Подвиды программного управления. Виды управления по форме представления информации и по видам ее обработки.

81.Обработка сигналов при различных видах управления. Группы последовательного управления.

82.Состав документации системы управления. Роль и значение эскиза объекта управления.

83.Диаграммы управления, «перемещение-шаг» и «перемещение-время». Назначение и область применения. Привести примеры.

84.Функциональная диаграмма. Линии сигналов. Разветвление и объединение сигналов. Обозначение сигнальных линий для логических функций.

85.Диаграмма «перемещение-шаг» с линиями сигналов. Рассмотреть на примере.

86.Прямое управление цилиндром одностороннего действия. Область применения. Привести примеры. Нарисовать принципиальную схему прямого управления цилиндром одностороннего действия. Составить описание работы нарисованной схемы.

87.Непрямое управление цилиндром. Область применения. Привести примеры. Нарисовать принципиальную схему непрямого управления цилиндром. Составить описание работы нарисованной схемы.

88.Логическая функция «И». Привести пример принципиальной схемы с использованием логической функции «И» и цилиндра двустороннего действия.

89.Логическая функция «ИЛИ». Привести пример принципиальной схемы с использованием логической функции «ИЛИ» и цилиндра двустороннего действия.

90. Какие распределители считаются бистабильными. Нарисовать как минимум две принципиальные схемы с использованием бистабильных распределителей.

### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

#### **7.4.1. Оценивание практического задания**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости
Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно

#### **7.4.2. Оценивание лабораторных работ**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Выполнение и оформление лабораторной работы	Работа выполнена частично или с нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки	Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении	Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям
Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты, однако имеются замечания	Ответы полностью раскрывают вопросы

### 7.4.3. Оценивание зачета

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

### 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Прикладная гидро-пневмоавтоматика» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачёт. Зачет выставляется во время последнего лабораторного занятия при условии выполнения всех учебных поручений строгой отчетности (контрольная работа) и не менее 60% иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

**Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента**

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для зачёта
Высокий	зачтено
Достаточный	
Базовый	
Компетенция не сформирована	не зачтено

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

**Основная литература.**

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Гидравлика, пневматика и термодинамика: курс лекций для студ. образоват. учр-ий сред. проф. образования. Соответствует ФГОС 3-го поколения / рец.: Г. М. Скибин, Е. Г. Баленко ; ред. В. М. Филин. - М.: Форум; М.Инфра-М, 2015. - 320 с.	курс лекций	25
2.	Штеренлихт, Д. В. Гидравлика : учебное пособие / Д. В. Штеренлихт. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 656 с.	Учебники	<a href="https://e.lanbook.com/book/64346">https://e.lanbook.com/book/64346</a>
3.	Зуйков, А. Л. Гидравлика Т.1. Основы механики жидкости : учебник / А. Л. Зуйков. - Москва : МИСИ – МГСУ, 2014. - 518 с.	Учебники	<a href="https://e.lanbook.com/book/73650">https://e.lanbook.com/book/73650</a>
4.	Симанин, Н. А. Гидравлика. Гидравлические и пневматические приводы и системы. Методические указания к лабораторным работам : учебное пособие / Н. А. Симанин. - Пенза : ПензГТУ, 2013. - 161 с.	Методические указания и рекомендации	<a href="https://e.lanbook.com/book/62463">https://e.lanbook.com/book/62463</a>

**Дополнительная литература.**

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Минаев, А. Н. Гидравлика: методические указания по выполнению лабораторных работ : учебное пособие / А. Н. Минаев, В. Б. Олофинский. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. - 68 с.	методические указания и рекомендации	<a href="https://e.lanbook.com/book/45215">https://e.lanbook.com/book/45215</a>

2.	Симанин, Н. А. Гидравлика : учебное пособие / Н. А. Симанин, И. И. Сазанов. - Пенза : ПензГТУ, 2012. - 267 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/62551">https://e.lanbook.com/book/62551</a>
3.	Сапухин, А. А. Основы гидравлики : учебное пособие / А. А. Сапухин, В. А. Курочкина. - Москва : МИСИ – МГСУ, 2014. - 112 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/73652">https://e.lanbook.com/book/73652</a>

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

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimea.lib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

#### Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; написание конспекта; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы; подготовка к зачету.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение контрольной работы;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

### **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

## Написание конспекта

Конспект (от лат. conspectus — обзор, изложение) — 1) письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание основного источника информации (статьи, книги, лекции и др.); 2) синтезирующая форма записи, которая может включать в себя план источника информации, выписки из него и его тезисы.

Виды конспектов:

- плановый конспект (план-конспект) — конспект на основе сформированного плана, состоящего из определенного количества пунктов (с заголовками) и подпунктов, соответствующих определенным частям источника информации;
- текстуальный конспект — подробная форма изложения, основанная на выписках из текста-источника и его цитировании (с логическими связями);
- произвольный конспект — конспект, включающий несколько способов работы над материалом (выписки, цитирование, план и др.);
- схематический конспект (контекст-схема) — конспект на основе плана, составленного из пунктов в виде вопросов, на которые нужно дать ответ;
- тематический конспект — разработка и освещение в конспективной форме определенного вопроса, темы;
- опорный конспект (введен В. Ф. Шаталовым) — конспект, в котором содержание источника информации закодировано с помощью графических символов, рисунков, цифр, ключевых слов и др.;
- сводный конспект — обработка нескольких текстов с целью их сопоставления, сравнения и сведения к единой конструкции;
- выборочный конспект — выбор из текста информации на определенную тему.

Формы конспектирования:

- план (простой, сложный) — форма конспектирования, которая включает анализ структуры текста, обобщение, выделение логики развития событий и их сути;
- выписки — простейшая форма конспектирования, почти дословно воспроизводящая текст;
- тезисы — форма конспектирования, которая представляет собой выводы, сделанные на основе прочитанного. Выделяют простые и осложненные тезисы (кроме основных положений, включают также второстепенные);
- цитирование — дословная выписка, которая используется, когда передать мысль автора своими словами невозможно.

Выполнение задания:

- 1) определить цель составления конспекта;
- 2) записать название текста или его части;
- 3) записать выходные данные текста (автор, место и год издания);

- 4) выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;
- 5) выделить основные положения текста;
- 6) выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;
- 7) последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;
- 8) включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания);
- 9) использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, ручки разного цвета);
- 10) соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

Планируемые результаты самостоятельной работы:

- способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач;
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

### **Лабораторная работа, подготовка отчета**

Лабораторная работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную обучающимся работу, которую представляют для защиты для защиты преподавателю.

К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке бакалавров.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание экспериментальной установки и методики эксперимента;
- экспериментальные результаты;
- анализ результатов работы;
- выводы.

**Титульный лист** является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам.

Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом.

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

**Цель работы** должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

**Краткие теоретические сведения.** В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов.

Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

#### **Описание экспериментальной установки и методики эксперимента.**

В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки.

Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные явления.

#### **Экспериментальные результаты.**

В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

#### **Анализ результатов работы.**

Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов.

Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

**Выводы.** В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или переплетаются.

Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office: текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал -полтора, шрифт –Times New Roman (14 пт.), параметры полей – нижнее и верхнее – 20 мм, левое – 30, а правое –10 мм, а отступ абзаца – 1,25 см.

### **Подготовка к практическому занятию**

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. Процессы и явления, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

### **Подготовка к зачету**

Зачет является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. Обычный зачет отличается от экзамена только тем, что преподаватель не дифференцирует баллы, которые он выставляет по его итогам.

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуется делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не менее 4 часов.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:  
 оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;  
 демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

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

-Для проведения лекционных и лабораторных занятий необходима специализированная аудитория – лаборатория технической механики, оснащенная интерактивной доской, в которой на стендах размещены необходимые наглядные пособия.

-Для проведения лабораторных работ необходимо следующее оборудование. инструменты и приборы:

-Учебный стенд Гидростатика

-Учебный стенд Механика жидкости

-Учебный стенд Гидроудар

### **13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи чeskих занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

### **14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки**

(не предусмотрено при изучении дисциплины)