

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»**

**Инженерно-технический институт**

*Кафедра управления в технических системах  
и инновационных технологий*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

**Б1.О.23 - ГИДРАВЛИКА И ГИДРО-ПНЕВМОПРИВОД**

---

Направление 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»  
Направленность (профиль) Автомобильная техника в транспортных техноло-  
гиях  
Квалификация – бакалавр  
Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

г. Екатеринбург, 2023

Разработчик программы: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ /С.В. Звягин/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий (протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 года).

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института (протокол № 6 от «02» февраля 2023 года).

Председатель методической комиссии ИТИ \_\_\_\_\_ /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ \_\_\_\_\_ /Е.Е. Шишкина/  
«03» февраля 2023 года

## Оглавление

1. Общие положения .....	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 обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	6
5.1 Трудоемкость разделов дисциплины .....	6
5.2 Содержание занятий лекционного типа .....	7
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа .....	8
5.4 Детализация самостоятельной работы .....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	11
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	11
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	11
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 .....	12
7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	13
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	14
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	15
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	16

## 1. Общие положения

**Наименование дисциплины** – «Гидравлика и гидро-пневмопривод» относится к дисциплинам (модулям) учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 23.03.01 – Технология транспортных процессов (профиль – Организация перевозок и безопасность движения). Дисциплина «Гидравлика и гидро-пневмопривод» является дисциплиной обязательной части учебного плана.

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Гидравлика и гидро-пневмопривод» являются:

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;

Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты от 08.09.2014 № 616н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по логистике на транспорте»;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2020 № 911;

Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 23.03.01 – Технология транспортных процессов (профиль – Организация перевозок и безопасность движения), подготовки бакалавров по очной, заочной и очно-заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (**протокол от 27.08.2020 № 8**).

Обучение по образовательной программе 23.03.01 – Технология транспортных процессов (профиль – Организация перевозок и безопасность движения) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Целью изучения дисциплины** является теоретическая и практическая подготовка инженера, способного осуществить обоснованный выбор и грамотную эксплуатацию современных гидрофицированных машин и гидрооборудования отрасли на основе применения законов равновесия и движения жидкости.

**Задачей изучения дисциплины** является научить студентов основным законам механики жидкости и газа, устройству гидро- и пневмоприводы и умению применять эти законы на практике.

### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**ОПК-1: способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.**

### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

- **знать:** теорию, методики и основные законы в области общинженерных наук;
- **уметь:** использовать полученные теоретические знания при решении задач в технических приложениях профессиональной деятельности;

- **владеть:** навыками применения общеинженерных методик в реализации технологических процессов в профессиональной деятельности.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного направления, а также навыков производственно-технологической деятельности в подразделениях организаций.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП (см. табл.).

#### *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Математика	Дополнительные главы математики	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Физика	Дополнительные главы физики	

Указанные связи дисциплины «Гидравлика и гидро-пневмопривод» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

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

#### *Общая трудоемкость дисциплины*

Вид учебной работы	Всего академических часов		
	очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>52,25</b>	<b>12,25</b>	<b>24,25</b>
лекции (Л)	20	4	16
практические занятия (ПЗ)	16	4	6
лабораторные работы (ЛР)	16	4	2
промежуточная аттестация (ПА)	0,25	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>55,75</b>	<b>95,75</b>	<b>83,75</b>
изучение теоретического курса	20	44	34
подготовка к текущему контролю знаний	24	48	38
подготовка к промежуточной аттестации	11,75	3,75	11,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3/108</b>	<b>3/108</b>	<b>3/108</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1 Трудоемкость разделов дисциплины**

**Очная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Основные понятия гидравлики и физические свойства жидкостей и газов.	2	2	2	6	4
2	Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.	2	2	2	6	4
3	Одномерные потоки жидкостей и газов.	2	2	2	6	4
4	Гидравлические расчеты. Течения жидкости в трубопроводах.	4	2	6	12	8
5	Назначение и конструкция гидравлических машин	2	-	2	4	4
6	Основы расчета гидравлических машин	2	2	-	4	4
7	Общие сведения о гидропневмоприводе	4	-	2	6	8
8	Основы расчета гидропневмопривода	2	6	-	6	8
<b>Итого по разделам:</b>		<b>20</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>52</b>	<b>44</b>
Промежуточная аттестация		x	x	x	0,25	11,75
<b>Всего:</b>		<b>108</b>				

**Заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Основные понятия гидравлики и физические свойства жидкостей и газов.	0,5	0,5	-	1	12
2	Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.	0,5	-	-	0,5	14
3	Одномерные потоки жидкостей и газов.	0,5	0,5	-	1,5	10
4	Гидравлические расчеты. Течения жидкости в трубопроводах.	0,5	-	2	2,5	10
5	Назначение и конструкция гидравлических машин	0,5	1	-	1,5	10
6	Основы расчета гидравлических машин	0,5	-	-	0,5	14
7	Общие сведения о гидропневмоприводе	0,5	1	-	1,5	10
8	Основы расчета гидропневмопривода	0,5	1	2	3,5	12
<b>Итого по разделам:</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>92</b>
Промежуточная аттестация		x	x	x	0,25	3,75
<b>Всего:</b>		<b>108</b>				

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Основные понятия гидравлики и физические свойства жидкостей и газов.	2	1	-	3	8
2	Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.	2	1	-	3	8
3	Одномерные потоки жидкостей и газов.	2	1	-	3	8
4	Гидравлические расчеты. Течения жидкости в трубопроводах.	2	1	-	3	8
5	Назначение и конструкция гидравлических машин	2	-	1	3	12
6	Основы расчета гидравлических машин	2	1	-	3	8
7	Общие сведения о гидропневмоприводе	2	-	1	3	12
8	Основы расчета гидропневмопривода	2	1	-	3	8
<b>Итого по разделам:</b>		<b>16</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>72</b>
Промежуточная аттестация		x	x	x	0,25	11,75
<b>Всего:</b>		<b>108</b>				

#### 5.2 Содержание занятий лекционного типа

##### **Тема 1. Основные понятия гидравлики и физические свойства жидкостей и газов.**

Вводные сведения. Предмет гидравлики, ее связь с другими прикладными науками. Основные физические свойства жидкостей и газов. Основы кинематики

##### **Тема 2. Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.**

Общие законы и уравнения статики жидкостей и газов. Законы Паскаля и Архимеда.

Силы, действующие в жидкостях. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред. Модель идеальной (невязкой) жидкости.

##### **Тема 3. Одномерные потоки жидкостей и газов.**

Общие законы и уравнения гидродинамики жидкостей и газов. Основные виды движения жидкостей. Основные понятия струйчатого движения. Уравнение неразрывности для элементарной струйки и для потока. Дифференциальные уравнения движения невязкой (идеальной) жидкости (уравнения Эйлера). Уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкой (идеальной) жидкости и для потока реальной жидкости. Два режима движения вязкой жидкости. Число Рейнольдса. Уравнения Бернулли. Общая интегральная форма уравнения количества движения и момента количества движения. Подобие гидромеханических процессов. Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах

##### **Тема 4. Гидравлические расчеты. Течения жидкости в трубопроводах.**

Турбулентность и ее основные статистические характеристики конечно-разностные формы уравнений Навье-Стокса и Рейнольдса. Одномерные потоки жидкостей и газов.

##### **Тема 5. Назначение и конструкция гидравлических машин**

Общие сведения и классификация насосов

Основные технические параметры насосов, классификация насосов. Динамические насосы и область их применения. Объемные насосы, конструкции объемных насосов и область их применения.

##### **Тема 6. Основы расчета гидравлических машин**

Расчет динамических насосов. Основное уравнение центробежного насоса. Параллельная и последовательная работа насосов. Объемные насосы. Расчет технических параметров объемных насосов.

### Тема 7. Общие сведения о гидропневмоприводе

Общая характеристика гидропневмопривода. Рабочие жидкости для объемного гидропневмопривода. Достоинство объемного гидропривода.

### Тема 8. Основы расчета гидропневмопривода

Расчет рабочих характеристик силовых гидроцилиндров. Расчет поворотных гидродвигателей. Подбор гидроаппаратуры для гидропривода. Перспективы развития гидропневмопривода. Создание гидропривода более экономичного и менее металлоемкого с применением современной гидропневмоаппаратуры. При проектировании гидропневмопривода применять более высокие давления рабочих жидкостей в гидросистеме.

## 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час		
			Очная	Заочная	очно-заочная
1	Основные понятия гидравлики и физические свойства жидкостей и газов.	Практические занятия	2	0,5	1
		лабораторные занятия	2	-	-
2	Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.	Практические занятия	2	-	1
		лабораторные занятия	2	-	-
3	Одномерные потоки жидкостей и газов.	Практические занятия	2	0,5	1
		лабораторные занятия	2	-	-
4	Гидравлические расчеты. Течения жидкости в трубопроводах.	Практические занятия	2	-	1
		лабораторные занятия	6	2	-
5	Назначение и конструкция гидравлических машин	Практические занятия	-	1	-
		лабораторные занятия	2	-	1
6	Основы расчета гидравлических машин	Практические занятия	2	-	1
		лабораторные занятия	-	-	-
7	Общие сведения о гидропневмоприводе	Практические занятия	-	1	-
		лабораторные занятия	2	-	1
8	Основы расчета гидропневмопривода	Практические занятия	6	1	1
		лабораторные занятия	-	2	-
<b>Итого часов:</b>			<b>32</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

## 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час		
			очная	заочная	очно-заочная
1	Основные понятия гидравлики и физические свойства жидкостей и газов.	Подготовка к текущему контролю	4	12	8
2	Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.	Подготовка к текущему контролю	4	14	8
3	Одномерные потоки жидкостей и газов.	Подготовка к текущему контролю	4	10	8
4	Гидравлические расчеты. Течения жидкости в трубопроводах.	Подготовка к текущему контролю	8	10	8



№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	очно-заочная
5	Назначение и конструкция гидравлических машин	Подготовка к текущему контролю	4	10	12
6	Основы расчета гидравлических машин	Подготовка к текущему контролю	4	14	8
7	Общие сведения о гидропневмоприводе	Подготовка к текущему контролю	8	10	12
8	Основы расчета гидропневмопривода	Подготовка к текущему контролю	8	12	8
9	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к зачету	11,75	3,75	11,75
<b>Итого:</b>			<b>55,75</b>	<b>95,75</b>	<b>83,75</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### *Основная и дополнительная литература*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b><i>Основная литература</i></b>			
1	Моргунов, К. П. Гидравлика : учебник / К. П. Моргунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1735-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211682">https://e.lanbook.com/book/211682</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Капустин, А. М. Гидравлика и гидравлические машины : учебное пособие / А. М. Капустин, А. П. Стариков, М. С. Шерстобитов. — Омск : ОмГУПС, 2015. — 130 с. — ISBN 978-5-949-41124-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/129164">https://e.lanbook.com/book/129164</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Молчанова, Т. Г. Гидравлика : учебное пособие / Т. Г. Молчанова. — Благовещенск : ДальГАУ, 2014. — 156 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/137713">https://e.lanbook.com/book/137713</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Набока, Е. М. Гидравлика : учебное пособие / Е. М. Набока. — Пермь : ПНИПУ, 2013. — 139 с. — ISBN 978-5-398-01100-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160536">https://e.lanbook.com/book/160536</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2013	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<b><i>Дополнительная литература</i></b>			
5	Гидравлика, гидравлические машины, гидро- и пневмопривод транспортно-технологических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Халтурин [и др.] ; Минобрнауки России, Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (19,6 Мб.). - Екатеринбург : УГЛТУ, 2015. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с контейнера. - Год издания на контейнере 2014. - На CD-	2014	20 экз.

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	ROM учебное пособие издания 2014 г.		
6	Гидравлика [Текст] : учеб. для студентов вузов / Д. В. Штеренлихт. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : КолосС, 2007. - 656 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 978-5-9532-0595-5	2007	30 экз.
7	Гидромеханика [Текст] : учебное пособие / С. В. Звягин [и др.] ; Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2011. - 197 с. : ил. - Библиогр.: с. 192	2011	39 экз.

\*- *прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.*

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### ***Электронные библиотечные системы***

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

- ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> Договор № 0088/19-44-06/006/ЕП от 29 марта 2019 г.
- ЭБС Университетская библиотека онлайн [http://biblioclub.ru](http://biblioclub.ru/) Договор №020/ЕП об оказании информационных услуг от 27 июня 2019
- Электронная база периодических изданий ИВИС <https://dlib.eastview.com/> Договор от 1.01.2020 г.
- Электронный архив УГЛТУ(<http://lib.usfeu.ru/>).

### ***Справочные и информационные системы***

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Договор №25/12-25-бн/0023/19-223-03 об оказании информационных услуг от 25 января 2019.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/> Сублицензионный договор № scopus/1114-02558/18-06 от 10.05.2018 г.
4. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - (<https://www.technormativ.ru/>)
5. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – (<http://техэксперт.рус/>);

### ***Профессиональные базы данных***

1. ГОСТ Эксперт. Единая база ГОСТов РФ (<http://gostexpert.ru/>);
2. информационные базы данных Росреестра (<https://rosreestr.ru/>);
3. ФБУ РФ Центр судебной экспертизы (<http://www.sudexpert.ru/>);
4. Транспортный консалтинг ([http://trans-co.ru/?page\\_id=13](http://trans-co.ru/?page_id=13));
5. Рестко Холдинг (<https://www.restko.ru/>).

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ОПК-1</b> - способен применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету <b>Текущий контроль:</b> практические, лабораторные занятия, тестирование

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

#### Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль формирование компетенции ОПК-1):

*Зачтено*- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Зачтено*- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*Зачтено*- дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Не зачтено*- обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

#### Критерии оценивания практических и лабораторных заданий (текущий контроль формирования компетенции ОПК-1):

*отлично:* выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо:* выполнены все задания, обучающийся без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*удовлетворительно:* выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно:* обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

#### Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенции ОПК-1)

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по двухбалльной шкале.

При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «Зачтено»;

71-85% заданий – оценка «Зачтено»;

51-70% заданий – оценка «Зачтено»;

менее 51% - оценка «Не 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**

#### **Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)**

1. Предмет гидравлики. История развития гидравлики как науки.
2. Основные физические свойства жидкостей. Понятие о невязкой (идеальной) жидкости.
3. Гидростатическое давление. Свойства гидростатического давления.
4. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера).
5. Основное уравнение гидростатики.
6. Закон Паскаля.
7. Пьезометр и пьезометрическая высота.
8. Вакуум и вакууметрическая высота.
9. Гидростатический парадокс.
10. Давление жидкости на плоскую горизонтальную поверхность.
11. Давление жидкости на наклонную поверхность. Определение местоположения центра давления.
12. Эпюры гидростатического давления на плоские поверхности.
13. Сила гидростатического давления, действующая на криволинейные поверхности.
14. Закон Архимеда. Основы теории плавания тел.
15. Основные виды движения жидкости. Гидравлические элементы потока.
16. Линия тока, трубка тока и струйка.
17. Гидравлическое уравнение неразрывности для струйки.
18. Поток жидкости. Расход и средняя скорость движения жидкости в живом сечении потока.
19. Гидравлическое уравнение неразрывности для потока жидкости.
20. Дифференциальные уравнения движения невязкой (идеальной) жидкости.
21. Уравнение Бернулли для струйки невязкой (идеальной) жидкости.
22. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли для струйки невязкой (идеальной) жидкости.
23. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости.
24. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
25. Понятие о гидравлическом и пьезометрическом уклонах.
26. Гидравлическое сопротивление. Виды гидравлических сопротивлений.
27. Два режима движения вязкой жидкости.
28. Число Рейнольдса. Определение режима движения жидкости.
29. Основное уравнение равномерного движения жидкости.
30. Распределение скоростей по живому сечению потока при ламинарном режиме в условиях установившегося движения.
31. Расход и средняя скорость течения в трубе при ламинарном режиме (формула Пуазейля).
32. Потери напора по длине при ламинарном режиме движения жидкости.
33. Турбулентный режим движения жидкости. Понятие о гидравлической шероховатости.
34. Коэффициент гидравлического сопротивления трения.
35. Определение местных потерь напора.
36. Основы расчета трубопроводов.
37. Расчет гидравлически длинных трубопроводов.

38. Расчет гидравлически коротких трубопроводов.
39. Истечение жидкости через отверстия и насадки.
40. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке.
41. Истечение жидкости через насадки.
42. Основные технические параметры насосов.

### Тестовые задания (текущий контроль)

1. Назвать силы, действующие на жидкость, которая вращается вместе с резервуаром?
  - а) сила тяжести,
  - б) сила тяжести, сила давления,
  - в) сила тяжести, сила инерции (центробежная),
  - г) сила инерции (центробежная),
  - д) сила давления.
2. Указать размерность коэффициента вязкости  $\nu$  ?
  - а)  $\frac{M^2}{C}$ , б)  $\frac{M}{C}$ , в)  $\frac{C}{M}$ , г)  $\frac{M}{C^2}$ , д)  $M \cdot C$ .
3. Чему равен кинематический коэффициент вязкости жидкости?
  - а) динамическому коэффициенту вязкости, деленному на объемный вес жидкости,
  - б) динамическому коэффициенту вязкости, деленному на плотность жидкости,
  - в) коэффициенту пропорциональности в формуле, отражающей законы Ньютона для силы продольного внутреннего трения в параллельном потоке,
  - г) динамическому коэффициенту вязкости, деленному на относительную шероховатость стенок русла,
  - д) динамическому коэффициенту вязкости.
4. Как ориентированы гидростатическое давление и полная сила к выбранной площади действия? по касательной,
  - а) тангенциально,
  - б) по нормали,
  - в) под углом  $45^\circ$ ,
  - г) под углом  $60^\circ$ .
5. Чему равно в общем случае весовое давление  $\gamma h$  в данной точке покоящейся жидкости?
  - а) превышение абсолютного гидростатического давления над атмосферным,
  - б) превышение абсолютного гидростатического давления в этой точке над поверхностным давлением,
  - в) превышение абсолютного гидростатического давления в этой точке над избыточным,
  - г) превышение абсолютного гидростатического давления над атмосферным давлением,
  - д) атмосферному.

### 7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Зачтено	Обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, умение систематизировать, структурировать и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения. Обучающийся способен самостоятельно проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством
Базовый	Зачтено	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, некоторые знания и практические навыки по дисциплине. Обучающийся способен участвовать в проведении экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; участвовать в составлении научных отчетов по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством
Пороговый	Зачтено	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, отрывочные знания и навыки по дисциплине. Обучающийся способен под руководством проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; под руководством составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством
Низкий	Не зачтено	Обучающийся демонстрирует отсутствие систематических знаний и навыков по дисциплине. Однако некоторые элементарные знания по основным вопросам изучаемой дисциплины присутствуют. Обучающийся не демонстрирует способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; не демонстрирует способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

*Самостоятельная работа* – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном

непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

*Формы самостоятельной работы* студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях.

В процессе изучения дисциплины «Гидравлика и гидро-пневмопривод» обучающимися направления 23.03.01 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим и лабораторным занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к зачету.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе MicrosoftOffice (PowerPoint).
- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием методической литературы. В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах проведения научных экспериментов и обработки их данных, структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства MicrosoftWindows;
- офисный пакет приложений MicrosoftOffice;

- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### *Требования к аудиториям*

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<p>Помещение для лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</p>	<p>Учебная мебель.            Переносное оборудование:            - демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор);            - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.            Напорная пьезометрическая линия 12 метров.            Бак водонапорный 10 м<sup>3</sup>.            Бак лабораторный сливной 3 м<sup>3</sup>.            Стенд определения потерь напора по длине при различных режимах течения воды.            Стенд определения расхода и скорости истечения жидкости через насадки.            Стенд экспериментальной установки измерения показателей уравнения Бернулли с последующим построением пьезометрической линии.            Стенд экспериментального определения коэффициента местных сопротивлений.            Стенд по количественному определению числа Рейнольдса, характеризующих различные режимы движения жидкости.            Стенд определения полной силы гидростатического давления жидкости на плоскую наклонную стенку, а также криволинейную стенку.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>Столы, стулья, видеокамера, диктофон, панель плазменная, твердомер ультразвуковой, твердомер динамический, толщиномер покрытый «Константа К5», уклономер, дальномер лазерный, угломер электронный. Компьютеры (2 ед.), принтер офисный. Рабочие места студентов оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Стеллажи. Раздаточный материал. Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования.</p>