

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

  
Г.П. Малявко  
2020 г.

**Гидравлика**  
(наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой **Технических систем в агробизнесе,  
природообустройстве и дорожном строительстве**

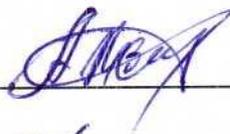
Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-  
технологические комплексы

Профиль Машины и оборудования природообустройства и дорожного  
строительства

Квалификация	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения	заочная
Общая трудоёмкость	<b>4 з.е.</b>
Год начала подготовки	2020

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент: Случевский А.М.*



Рецензент

*к.т.н., доцент: Дьяченко А.В.*



Рабочая программа дисциплины

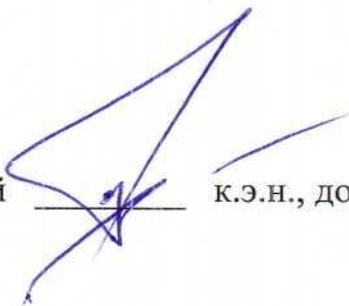
**Гидравлика**

разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы - Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 марта 2015 года № 162.

Составлена на основании учебного плана направления подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, утвержденного учёным советом вуза от 20 мая 2020 года протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры технических систем в агробизнесе, природообустройстве и дорожном строительстве от 20 мая 2020 года протокол № 10.

Заведующий кафедрой



*к.э.н., доцент Гринь А.М.*

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах равновесия и движения жидкостей и применения этих законов для решения технических задач

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок (модуль) ОПОП Б1.Б.07

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения на высшей математике, физике, теоретической механике.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: Данная дисциплина предшествует изучению дисциплин:

гидропневмопривод, эксплуатация машинно-тракторного парка

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-4: способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач**

**Знать:** Законы равновесия и движения жидких сред. Модели течения жидкости. Особенности напорного и безнапорного движения потоков жидкости. Особенности конструктивного устройства гидромашин.

**Уметь:** Самостоятельно получать необходимые теоретические знания по гидравлике, позволяющие использовать их для моделирования гидравлических явлений

**Владеть:** Навыками использования математических моделей и гидравлических явлений и процессов для расчетов.

## 4. Распределение часов дисциплины по курсам

Вид занятий	1		2		3		4		5		Итого	
			УП	РПД							УП	РПД
Лекции			6	6							6	6
Лабораторные			6	6							6	6
Прием зачета			0,15	0,15							0,15	0,15
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)			12,15	12,15							12,15	12,15
Сам. работа			130	130							130	130
Контроль			1,85	1,85							1,85	1,85
Итого			144	144							144	144

## . СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов
<b>Раздел 1. Гидростатика</b>			
1.1	Основные физические характеристики и свойства жидкости /Лек1/	2	2
1.2	Основное уравнение гидростатики /Лек2/	2	2
1.3	Решение задач по теме: Основное уравнение гидростатики /Ср/	2	2
1.4	Изучение приборов для измерения давления Измерение гидростатического давления /Ср/	2	2
1.5	Сила давления жидкости на плоские поверхности /Ср/	2	4
1.6	Решение задач по теме: Сила давления жидкости на поверхности /Ср/	2	2
1.7	Определение силы гидростатического давления на произвольно ориентированные плоские поверхности /Лаб1/	2	2
1.8	Сила давления жидкости на криволинейные поверхности /Ср/	2	4
1.9	Закон Архимеда. Плавание тел /Ср/	2	4

<b>Раздел 2. Гидродинамика</b>		2	
2.1	Виды движения жидкости. Расход и средняя скорость /Ср/	2	4
2.2	Уравнение Бернулли /Лек3/	2	2
2.3	Решение задач по теме: Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости /Ср/	2	2
2.4	Опытная иллюстрация уравнения Бернулли /Лаб2/	2	2
2.5	Режимы движения жидкости /Лаб 3/	2	2
2.6	Исследование режимов движения жидкости /Ср/	2	4
2.7	Потери напора при установившемся движении жидкости / Ср /	2	6
2.8	Местные гидравлические сопротивления / Ср /	2	4
2.9	Решение задач по теме: Основы теории гидравлических сопротивлений / Ср	2	4
2.10	Определение местных потерь напора / Ср /	2	6
2.11	Истечение жидкости из отверстий, насадков и коротких труб / Ср	2	4
2.12	Решение задач по теме: Истечение жидкости из отверстий, насадков и коротких труб / Ср /	2	6
2.13	Изучение истечения жидкости через насадки в атмосферу при постоянном напоре р	2	4
2.14	Установившееся напорное движение жидкости в гидравлически длинных трубопроводах / Ср /	2	6
2.15	Расчет трубопровода при последовательном и параллельном соединении труб / Ср /	2	4
2.16	Потери напора при непрерывной раздаче по пути. Расчетный расход / Ср/	2	6
2.17	Решение задач по теме: Гидравлические расчеты напорных трубопроводов при установившемся движении / Ср	2	4
2.18	Неустановившееся движение жидкости. Гидравлический удар / Ср /	2	6
2.19	Решение задач по теме: Неустановившееся движение жидкости. Гидравлический удар / Ср	2	4
2.20	Экспериментальное изучение прямого гидроудара в напорном / Ср	2	4
2.21	Моделирование гидравлических явлений (реферат) /Ср/	2	4
<b>Раздел 3. Гидромашины</b>		2	
3.1	Основы теории лопастных насосов /Ср/	2	2
3.2	Решение задач по теме: Подбор центробежного насоса по имеющимся исходным данным / Ср	2	4
3.3	Устройство центробежного глубинного насоса /Лаб3/	2	2
3.4	Эксплуатационные расчеты лопастных насосов / Ср /	2	4
3.5	Параметрические испытания центробежного насоса / Ср /	2	6
3.6	Вихревые и струйные насосы / Ср /	2	2
3.7	Подготовка к зачету /Ср/	2	10
	Прием зачета	2	0,15

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, лабораторных занятиях

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

См. приложение. 1

### 5.2. Темы письменных работ

Темы докладов и рефератов вынесенных для самостоятельного изучения.

1. Роль русских и советских ученых в развитии гидравлики)
2. Особые состояния жидкости
3. Приборы для измерения давления
4. Принципы и схемы использования законов гидростатики в гидравлических машинах
5. Практическое применение критерия Рейнольдса при расчетах
6. Определение потерь напора по длине в каналах некруглого сечения

7. Использование явления гидравлического удара в машинах и механизмах. Способы предотвращения гидроудара при проектировании трубопроводов
8. Особенности истечения жидкости повышенной вязкости через отверстия и насадки
9. Истечение жидкости через водосливы. Классификация водосливов и область их применения

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Рекомендуемая литература

№ п/п	Автор/ редактор	Название	Год издания	Количес тво экз.
<b>Основная литература</b>				
1	/В. А. Кудинов	Гидравлика.- М.: Юрайт	2015	4
2	Гусев А. А.	Гидравлика. Теория и практика .- М.: Юрайт	2015	10
3	Лепешкин А.В.	Гидравлика и гидропневмопривод Ч.2.-М.: МГИУ	2009	30
4	Крестин Е. А.	Задачник по гидравлике с примерами расчетов.- СПб.: Лань	2014	25
	Итого			
<b>Дополнительная литература</b>				
1	Кудинов В. А.	Гидравлика.- М.: Высшая школа	2007	12
2	Штеренлихт Д.В.	Гидравлика - М.: КолосС	2005	50
3	Косой В. Д.	Пособие для лабораторных и практических занятий по курсу "Гидравлика".- М.: ДеЛи	2007	12
4	Кудинов А. А.	Техническая гидромеханика.- М.: Машиностроение	2008	5
5		Гидравлика. В 2 т. Т. 1 .- М.: Академия	2012	2
6		Гидравлика. В 2 т. Т. 2 .- М.: Академия	2012	2
	Итого			
<b>Электронно-библиотечная система</b>				
<b>Основная</b>				
1	Моргунов К.П	Гидравлика [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2014. — 277 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51930">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51930</a> — Загл. с	2014	-
2	Штеренлихт, Д.В.	Гидравлика [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2015. — 656 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64346">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64346</a> — Загл. с экрана.	2015	-
<b>Дополнительная</b>				
1	Марон В. И	Гидравлика двухфазных потоков в трубопроводах [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2012. — 249 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3189">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3189</a> — Загл. с экрана.	2012	-
2	Крестин, Е.А.	Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.А. Крестин, И.Е. Крестин. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2014. — 320 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50160">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50160</a> — Загл. с экрана.	2014	-
<b>Методическое обеспечение</b> <span style="float: right;">5</span>				
1	Паршикова Л.А.,	<a href="#">Спиридонов В.К. Методические указания к выполнению лабораторных работ по гидравлике для</a>	2013	

Случевский А.М.	<a href="http://www.bgsha.com/ru/education/library/fulltext/science_labour/fulltext.php?SECTION_ID=16&amp;PAGEN_1=1">бакалавров направлений/ В.К. Спиридонов, Л.А. Паршикова, А.М. Случевский – Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2013. - 64 с. http://www.bgsha.com/ru/education/library/fulltext/science_labour/fulltext.php?SECTION_ID=16&amp;PAGEN_1=1</a>		
--------------------	--	--	--

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Единый образовательный портал. Каталог. Механика жидкости и газа <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>
Э2	Гидравлика и гидропривод. Конспект лекций от различных авторов <a href="http://www.twirpx.com/files/hydro/hidropr">http://www.twirpx.com/files/hydro/hidropr</a>
Э3	Единый образовательный портал БГСХА

## 6.3 Перечень программного обеспечения

1. Операционная система – Windows 7 professional, Windows 10 professional.
2. Текстовый редактор – Microsoft Word (в составе пакетов программ Microsoft Office 2007, 2010), Writer (в составе пакетов программ OpenOffice, LibreOffice)
3. Табличный редактор – Microsoft Excel (в составе пакетов программ Microsoft Office 2007, 2010), Calc (в составе пакетов программ OpenOffice, LibreOffice)
4. Средство создания презентаций – Microsoft PowerPoint (в составе пакетов программ Microsoft Office 2007, 2010);
5. Приложение для работы с файлами в формате PDF – Foxit Reader, Adobe Acrobat Reader DC.
6. Web-браузер – Internet Explorer, Google Chrome, Yandex браузер.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При проведении лекционных, лабораторных и практических занятий используются:

Специальные помещения:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – 3-210, 3-301, 3-404, М-3, М-2, М-4, имеющие видеопроекционное оборудование для презентаций; средства звуковоспроизведения; интерактивную доску; выход в локальную сеть и Интернет;

Аудитории для проведения лабораторных занятий -04,2-123, 2-124, 2-125, 2-125а, 3-105, 3-108, 3-125, 3-213, 3-214, 3-403,, 3-БлокА,Б;

Аудитории для проведения практических занятий 3-205, М-1, М-2, М-3, М-4.

Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации - 3-218, 3-306 - 2 аудитории по 9-23 компьютеров в каждой аудитории с программой тестирования;

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций - 3-218, 3-306 2 аудитории по 9-23 компьютеров, 1 принтер, сканер, копировальный аппарат, презентационное оборудование;

Помещение для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки) - 15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к справочно-правовой системе Консультант, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде, аудитория М-3.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования М, 3-Блок А,Б.

1. лаборатория "Гидравлика" и "Гидравлические машины" с макетами гидроагрегатов и гидромашин, необходимым плакатным оборудованием;
2. компьютерный класс с необходимыми лицензионными программами;
3. проекционное оборудование;
4. портативная лаборатория "Капелька";
5. демонстрационные компьютерные программы, служащие для закрепления и углубления знаний по изучаемому материалу;
6. макеты и действующие образцы сельскохозяйственной, дорожной, строительной и мелиоративной техники, имеющей гидросистемы и гидроприводы. <sup>6</sup>

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**Гидравлика**

**Содержание**

- 1. Паспорт фонда оценочных средств .....
- 2. Перечень формируемых компетенций и этапы их формирования .....
- 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ООП ВО.....
- 2.2. Процесс формирования компетенции в дисциплине «Гидравлика».....
- 2.3. Структура компетенций по дисциплине «Гидравлика».....
- 3. Показатели, критерии оценки компетенций и типовые контрольные задания.
- 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины.....
- 3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

**1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Направление подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы  
 Профиль: Машины и оборудование природообустройства и дорожного строительства  
 Дисциплина: Гидравлика  
 Форма промежуточной аттестации – зачет

**2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ**

**2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ООП ВО.**

Изучение дисциплины «Гидравлика» направлено на формировании следующих компетенций:

**общепрофессиональных компетенций (ОПК):**

**ОПК-4: способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач**

**2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Гидравлика»**

№ раз- дела	Наименование раздела	З.	У.	Н.
		1	1	1
1	Раздел 1 Гидростатика	+	+	+
2	Раздел Гидродинамика	2. +	+	+
3	Раздел Гидромашины	3. +		

Сокращение: З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

**2.3. Структура компетенций по дисциплине (наименование дисциплины)**

**ОПК-4: способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач**

Знать (З.2)		Уметь (У.2)		Владеть (В.2)	
Способы решения простых типовых задач, собственных идей с применением законов механики жидкости.	Лекции №1,2,3, 4,5, 6, 7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	Самостоятельно получать необходимые теоретические знания по гидравлике, позволяющие использовать их для моделирования гидравлических явлений	Лабораторные работы №1,2,3,4, 5,6, 7,8,9,10	Навыками использования математических и гидравлических явлений и процессов для расчетов	Лабораторные работы №1,2,3,4, 5,6, 7,8,9,10

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

#### Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме зачета

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Раздел 1 Гидростатика	Основные физические характеристики и свойства жидкости Основное уравнение гидростатики Сила давления жидкости на плоские поверхности Сила давления жидкости на криволинейные поверхности Закон Архимеда. Плавание тел	ОПК-4	Вопрос на экзамене 1-11
2	Раздел 2 Гиродинамика	2 Виды движения жидкости. Расход и средняя скорость Уравнение Бернулли Режимы движения жидкости Потери напора при установившемся движении жидкости Местные гидравлические сопротивления Истечение жидкости из отверстий, насадков и коротких труб Установившееся напорное движение жидкости в гидравлически длинных трубопроводах Потери напора при непрерывной раздаче по пути. Расчетный расход Неустановившееся движение жидкости. Гидравлический удар	ОПК-4	Вопрос на экзамене 12-41
3	Раздел 3 Гидромашины	3 Основы теории лопастных насосов Эксплуатационные расчеты лопастных насосов Вихревые и струйные насосы	ОПК-4	Вопрос на экзамене 42-50

## Перечень вопросов к зачету по дисциплине Гидравлика

1. Основные физические свойства жидкостей, особые состояния жидкости. Реальные и идеальные жидкости.
2. Силы, действующие в жидкости, гидростатическое давление и его свойства.
3. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (Уравнения Эйлера). Вывод.
4. Основное уравнение гидростатики. Вывод.
5. Понятие о пьезометрической высоте, пьезометрическом и гидростатическом напорах. Вакуум, вакуумметрическая высота.
6. Закон Паскаля и его практическое применение.
7. Суммарное гидростатическое давление на плоские стенки. Вывод.
8. Центр давления. Вывод.
9. Давление на дно сосуда, гидростатический парадокс, эпюры гидростатического давления.
10. Давление жидкости на криволинейные поверхности. Вывод.
11. Закон Архимеда, основы теории плавания тел, остойчивость плавающего тела.
12. Основные понятия гидродинамики (задачи гидродинамики, виды движения жидкости и т.д.)
13. Уравнение неразрывности движущейся жидкости (получение)
14. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости (вывод).
15. Геометрический и физический смысл уравнения Бернулли.
16. Уравнение Бернулли для элементарной струйки и потока реальной жидкости (их получение)
17. Применение уравнения Бернулли для практических целей на примере расходомера Вентури.
18. Два режима движения вязкой жидкости, число Рейнольдса и критическая скорость. Зависимость потерь напора от режимов движения жидкости.
19. Виды гидравлических сопротивлений и потерь напора, методика определения коэффициента местного сопротивления в лаборатории.
20. Основное уравнение равномерного движения. Вывод.
21. Распределение скоростей по живому сечению при ламинарном движении жидкостей. Вывод.
22. Потери по длине при ламинарном режиме. Вывод.
23. Скорости движения жидкости при турбулентном режиме.
24. Понятие о гидравлически гладких и шероховатых трубах.
25. Потери по длине при турбулентном режиме, формула Вейсбаха-Дарси. Вывод. Формулы для определения величины  $\lambda$  (можно пользоваться лекциями).
26. Формула Шези. Вывод. Определение величины  $C$ .
27. Местные потери, определение коэффициента местного сопротивления. Принцип сложения потерь напора, коэффициент сопротивления системы.
28. Классификация отверстий и основные характеристики истечения жидкости.
29. Истечение жидкости через незатопленные отверстия в тонкой стенке. (Вывод формулы для  $V$  и  $Q$ )
30. Истечение жидкости через затопленное отверстие в тонкой стенке. Вывод.
31. Насадки. Классификация и область применения. Расчет насадков
32. Истечение жидкости при переменном напоре. Вывод.
33. Классификация трубопроводов. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов.
34. Получение первой и второй водопроводных формул.
35. Получение расходной и скоростной характеристик для труб и каналов.
36. Расчет коротких простых трубопроводов на примере истечения жидкости под уровень.
37. Расчет коротких простых трубопроводов на примере истечения в атмосферу.
38. Расчет сифонов.
39. Расчет трубопровода в случае расхода, переменного по длине трубопровода.
40. Гидравлический удар в трубах.
41. Каналы сельскохозяйственного назначения, их классификация. Основные зависимости при гидравлическом расчете трапецеидальных каналов.
42. Назначение и классификация гидравлических машин. Основные понятия, применяемые в теории насосов и других водоподъемных машин.
43. Классификация и принцип действия центробежных насосов.
44. Основное уравнение центробежного насоса. Вывод.

45. Форма лопастей и ее влияние на величину напора насоса. Зависимость работы центробежного насоса от числа оборотов. Работа насоса на трубопровод, рабочая точка насоса.
46. Совместная (параллельная и последовательная) работа центробежных насосов.
47. Выбор типа и марки насоса, эксплуатация насосов. (Особенно типа ЭЦВ)
48. Определение среднесуточного, максимального суточного, часового и секундного потребления воды, нормы и режимы водопотребления.
49. Типы труб и способы их соединения. Арматура водопроводной сети.
50. Источники с.-х. водоснабжения, требования, предъявляемые к качеству воды. Основные схемы водоснабжения.

### Критерии оценки компетенций.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Гидравлика» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о форме, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплине «Гидравлика» проводится в соответствии с учебным планом в 4 семестре в форме зачета. Студенты допускаются к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на зачете носит комплексный характер, определяется его:

- решением тестового задания,
- результатами автоматизированного тестирования знания при контроле текущих знаний;
- результатами защиты лабораторных работ
- активной работой на лабораторных занятиях.

### Оценивание студента на зачете

#### Критерии оценки на зачете

<b>Результат зачета</b>	<b>Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)</b>
<b>«зачтено»</b>	<i>Обучающийся показал прочные знания основных положений дисциплины Гидравлика, ориентируется в расчетах, показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности связанные с владением закономерностей гидравлики, эксплуатацией и обслуживанием гидромашин, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов на основе основных законов гидравлики.</i>
<b>«не зачтено»</b>	<i>При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях законов гидравлики, теории и практики гидромашин, не ориентируется в гидросхемах с использованием условных обозначений. неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины</i>

Основная оценка, идущая в ведомость, студенту выставляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценивание студента по балльно-рейтинговой системе дисциплины «Гидравлика»:

10

Активная работа на лабораторных занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 9 по формуле:

$$\text{Оц. активности} = \frac{\text{Пр. активн.}}{\text{Пр. общее}} * 9$$

где *Оц. активности* - оценка за активную работу;

*Пр. активн* - количество лабораторных занятий по предмету, на которых студент активно работал;

*Пр. общее* — общее количество лабораторных занятий по изучаемому предмету.

Максимальная оценка, которую может получить студент за активную работу на практических занятиях равна 9.

Результаты промежуточного тестирования оцениваются действительным числом в интервале от 0 до 40

по формуле:

$$\text{Оц. тестир} = \frac{\text{Число правильных ответов}}{\text{Всего вопросов в тестовом задании}} * 40$$

где *Оц. тестир* - оценка за тестирование.

Максимальная оценка, которую студент может получить за промежуточное тестирование равна 40.

Оценка за сдачу лабораторных работ.

Баллы за защиту лабораторных работ рассчитываются по формуле

$$\text{Оц. защ.} = \frac{\text{Число защищенных лабораторных работ}}{\text{Всего лабораторных работ}} * 20$$

где *Оц. защ.* - оценка за защиту лабораторных работ

Максимальная оценка, которую студент может получить за сдачу лабораторных работ равна 20.

Баллы за текущее тестирование оцениваются действительным числом от 0 до 30 по формуле

$$\text{Оц. тестир} = \frac{\text{Число правильных ответов}}{\text{Всего вопросов в тестовом задании}} * 30$$

где *Оц. тестир* - оценка за тестирование.

Общая оценка знаний по курсу строится путем суммирования указанных выше оценок:

$$\text{Оценка} = \text{Оценка активности} + \text{Оц. тестир} + \text{Оц. текущего тестирования} + \text{Оц. промежуточного тестирования}$$

Ввиду этого общая оценка представляет собой действительное число от 0 до 100.

Зачет выставляется при получении комплексной оценки 65 и более

### Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Другие оценочные средства	
				вид	кол-во
1	Раздел 1 Гидростатика	Основные физические характеристики и свойства жидкости Основное уравнение гидростатики Сила давления жидкости на плоские поверхности Сила давления жидкости на криволинейные поверхности Закон Архимеда. Плавание тел	ОПК 4	Лабораторная работа №1,2	2
2	Раздел 2 Гидродинамика	Виды движения жидкости. Расход и средняя скорость Уравнение Бернулли Режимы движения жидкости Потери напора при установившемся движении жидкости Местные гидравлические сопротивления Истечение жидкости из отверстий, насадков и коротких труб Установившееся напорное движение жидкости в гидравлически длинных трубопроводах Потери напора при непрерывной раздаче по пути. Расчетный расход Неустановившееся движение жидкости. Гидравлический удар	ОПК 4	Другие оценочные средства  Лабораторная работа №3,4,5,6,7,8	6
3	Раздел 3 Гидромашины	Основы теории лопастных насосов Эксплуатационные расчеты лопастных насосов Вихревые и струйные насосы	ПК3,	Другие оценочные средства  Лабораторная работа № 9,10	кол-во отчетов

#### Тестовые задания текущего контроля знаний студентов

##### Раздел Гидростатика.

1. Как называются разделы, на которые делится гидравлика?

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

2. Раздел гидравлики, в котором рассматриваются законы равновесия жидкости называется

- а) гидростатика;
- б) гидродинамика;

- в) гидромеханика;
  - г) гидравлическая теория равновесия.
- 3.** Гидростатическое давление - это давление присутствующее
- а) в движущейся жидкости;
  - б) в покоящейся жидкости;
  - в) в жидкости, находящейся под избыточным давлением;
  - г) в жидкости, помещенной в резервуар.
- 4.** 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.
- 5.** Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара равно
- а) произведению глубины резервуара на площадь его дна и плотность;
  - б) произведению веса жидкости на глубину резервуара;
  - в) отношению объема жидкости к ее плоскости;
  - г) отношению веса жидкости к площади дна резервуара.
- 6.** Первое свойство гидростатического давления гласит
- а) в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует от рассматриваемого объема;
  - б) в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует внутрь рассматриваемого объема;
  - в) в каждой точке жидкости гидростатическое давление действует параллельно площадке касательной к выделенному объему и направлено произвольно;
  - г) гидростатическое давление неизменно во всех направлениях и всегда перпендикулярно в точке его приложения к выделенному объему.
- 7.** Второе свойство гидростатического давления гласит
- а) гидростатическое давление постоянно и всегда перпендикулярно к стенкам резервуара;
  - б) гидростатическое давление изменяется при изменении местоположения точки;
  - в) гидростатическое давление неизменно в горизонтальной плоскости;
  - г) гидростатическое давление неизменно во всех направлениях.
- 8.** Третье свойство гидростатического давления гласит
- а) гидростатическое давление в любой точке не зависит от ее координат в пространстве;
  - б) гидростатическое давление в точке зависит от ее координат в пространстве;
  - в) гидростатическое давление зависит от плотности жидкости;
  - г) гидростатическое давление всегда превышает давление, действующее на свободную поверхность жидкости.
- 9.** Уравнение, позволяющее найти гидростатическое давление в любой точке рассматриваемого объема называется
- а) основным уравнением гидростатики;
  - б) основным уравнением гидродинамики;
  - в) основным уравнением гидромеханики;
  - г) основным уравнением гидродинамической теории.
- 10.** Основное уравнение гидростатики позволяет
- а) определять давление, действующее на свободную поверхность;
  - б) определять давление на дне резервуара;
  - в) определять давление в любой точке рассматриваемого объема;
  - г) определять давление, действующее на погруженное в жидкость тело.
- 11.** Основное уравнение гидростатики определяется
- а) произведением давления газа над свободной поверхностью к площади свободной поверхности;
  - б) разностью давления на внешней поверхности и на дне сосуда;
  - в) суммой давления на внешней поверхности жидкости и давления, обусловленного весом вышележащих слоев;
  - г) отношением рассматриваемого объема жидкости к плотности и глубине погружения точки.
- 12.** Чему равно гидростатическое давление при глубине погружения точки, равной нулю

- а) давлению над свободной поверхностью;
- б) произведению объема жидкости на ее плотность;
- в) разности давлений на дне резервуара и на его поверхности;
- г) произведению плотности жидкости на ее удельный вес.

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

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

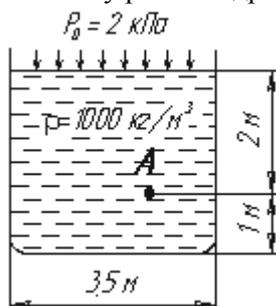
**14.** Закон Паскаля гласит

- а) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково;
- б) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям согласно основному уравнению гидростатики;
- в) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, увеличивается по мере удаления от свободной поверхности;
- г) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости равно сумме давлений, приложенных с других сторон рассматриваемого объема жидкости.

**15.** Поверхность уровня - это

- а) поверхность, во всех точках которой давление изменяется по одинаковому закону;
- б) поверхность, во всех точках которой давление одинаково;
- в) поверхность, во всех точках которой давление увеличивается прямо пропорционально удалению от свободной поверхности;
- г) свободная поверхность, образующаяся на границе раздела воздушной и жидкой сред при относительном покое жидкости.

**16.** Чему равно гидростатическое давление в точке А ?



- а) 19,62 кПа;
- б) 31,43 кПа;
- в) 21,62 кПа;
- г) 103 кПа.

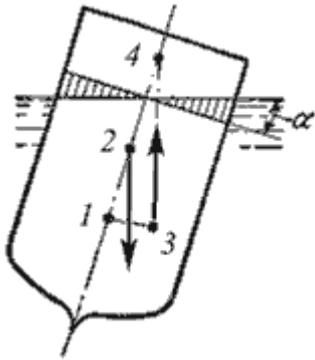
**17.** Как приложена равнодействующая гидростатического давления относительно центра тяжести прямоугольной боковой стенки резервуара?

- а) ниже;
- б) выше;
- в) совпадает с центром тяжести;
- г) смещена в сторону.

**18.** Способность плавающего тела, выведенного из состояния равновесия, вновь возвращаться в это состояние называется

- а) устойчивостью;
- б) остойчивостью;
- в) плавучестью;
- г) непотопляемостью.

**19.** Укажите на рисунке местоположение центра водоизмещения



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

**20.** Водоизмещение - это

- а) объем жидкости, вытесняемый судном при полном погружении;
- б) вес жидкости, взятой в объеме судна;
- в) максимальный объем жидкости, вытесняемый плавающим судном;
- г) вес жидкости, взятой в объеме погруженной части судна.

**21.** Если судно возвращается в исходное положение после действия опрокидывающей силы, метацентрическая высота

- а) имеет положительное значение;
- б) имеет отрицательное значение;
- в) равна нулю;
- г) увеличивается в процессе возвращения судна в исходное положение.

**22.** Если судно после воздействия опрокидывающей силы не возвращается в исходное положение и не продолжает опрокидываться, то метацентрическая высота

- а) имеет положительное значение;
- б) имеет отрицательное значение;
- в) равна нулю;
- г) уменьшается в процессе возвращения судна в исходное положение.

**23.** По какому критерию определяется способность плавающего тела изменять свое дальнейшее положение после опрокидывающего воздействия

- а) по метацентрической высоте;
- б) по водоизмещению;
- в) по остойчивости;
- г) по оси плавания.

**24.** Проведенная через объем жидкости поверхность, во всех точках которой давление одинаково, называется

- а) свободной поверхностью;
- б) поверхностью уровня;
- в) поверхностью покоя;
- г) статической поверхностью.

**25.** Относительным покоем жидкости называется

- а) равновесие жидкости при постоянном значении действующих на нее сил тяжести и инерции;
- б) равновесие жидкости при переменном значении действующих на нее сил тяжести и инерции;
- в) равновесие жидкости при неизменной силе тяжести и изменяющейся силе инерции;
- г) равновесие жидкости только при неизменной силе тяжести.

**26.** Как изменится угол наклона свободной поверхности в цистерне, двигающейся с постоянным ускорением

- а) свободная поверхность примет форму параболы;
- б) будет изменяться;
- в) свободная поверхность будет горизонтальна;
- г) не изменится.

**27.** Во вращающемся цилиндрическом сосуде свободная поверхность имеет форму

- а) параболы;
- б) гиперболы;
- в) конуса;
- г) свободная поверхность горизонтальна.

**28.** При увеличении угловой скорости вращения цилиндрического сосуда с жидкостью, действующие на жидкость силы изменяются следующим образом

- а) центробежная сила и сила тяжести уменьшаются;
- б) центробежная сила увеличивается, сила тяжести остается неизменной;
- в) центробежная сила остается неизменной, сила тяжести увеличивается;
- г) центробежная сила и сила тяжести не изменяются.

**29.** Действие гидродомкрата основано на законе

- а) Архимеда;
- б) Ньютона;
- в) Паскаля;
- г) Клайперона Менделеева

**30** Сила гидростатического давления направлена

- а).по нормали к площадке давления;
- б) по касательной к площадке давления;
- в) по нормали от площадки давления
- г)по касательной от площадке давления

Правильные ответы на тесты:

№ вопроса	прав.ответ						
1	в	8	б	15	г	22	б
2	а	9	а	16	в	23	а
3	б	10	в	17	а	24	в
4	а	11	в	18	б	25	г
5	б	12	а	19	г	26	б
6	г	13	б	20	г	27	а
7	в	14	а	21	а	28	б
				29	в	30	а

### Критерии оценки тестовых заданий

Пример оценки тестовых заданий может определяться по формуле:

*Число правильных ответов .*

- *оц.тестир* = -----\*3

*Всего вопросов в тестовом задании*

Где *Оц.тестир*, - оценка за тестирование. Оценка за тест используется как составная общей оценки при промежуточном контроле за курс