

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о подписи:

ФИО: Выборнова Любовь Александровна

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 03.02.2021 11:33:39

Уникальный программный ключ:

0e2d9b61cced981ea3513675c00e403be998e951082f06ac2140715a95a77c96

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА»
(ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Сервис технических и технологических систем»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Гидравлика»

для студентов направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и
оборудование» направленности (профиля)
«Бытовые машины и приборы»

Тольятти, 2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Гидравлика» включена в основную профессиональную образовательную программу направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» направленности (профиля) «Бытовые машины и приборы»

решением Президиума Ученого совета

Протокол № 4 от 28.06.2018 г.

Начальник учебно-методического отдела _____  Н.М.Шемендюк

28.06.2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриат), утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 20 октября 2015 г. №1170.


Составил к.т.н., доцент Чернявский Н.И.
(ученая степень, звание, Ф.И.О.)

Согласовано Директор научной библиотеки  В.Н.Еремина

Согласовано Начальник управления информатизации  В.В.Обухов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Сервис технических и технологических систем»

Протокол № 10 от «22» 06 2018 г.

Заведующий кафедрой  д.т.н., профессор Горшков Б.М.
(подпись) (ученая степень, звание, Ф.И.О.)

Согласовано начальник учебно-методического отдела  Н.М.Шемендюк

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

1.1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины являются:

- формирование у обучающихся знаний, умений и практического опыта применения методов анализа свойств гидравлических жидкостей,
- освоение принципов работы гидравлических устройств, а также методов их расчета для наиболее эффективного использования в профессиональной деятельности.

1.2. В соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа указанного направления подготовки, содержание дисциплины позволит обучающимся решать следующие профессиональные задачи:

производственно-технологическая деятельность:

- обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов;
- наладка, настройка, регулирование и опытная проверка технологического оборудования и программных средств,

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции	Специальность и (или) направление подготовки
1	2	3
ПК-16	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения дисциплины	Технологии формирования по указанным результатам	Средства и технологии по указанным результатам
1 этап		
Знает: основные законы естественнонаучных дисциплин в области гидравлики (ПК-16);	<i>Лекции, самостоятельная работа</i>	<i>Тестирование</i>
Умеет: применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16);	<i>Практические занятия</i>	<i>Оценка участия в практических занятиях</i>

2 этап		
Знает: методы математического анализа и моделирования гидравлических систем, их теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);	Лекции, самостоятельная работа	<i>Тестирование</i>
Умеет: применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16);	Практические занятия	<i>Оценка участия в практических занятиях</i>
Имеет практический опыт: применения методик проведения исследований гидравлических систем, разработки проектов и программ, проведения необходимых мероприятий, связанных с техническим регулированием гидравлических систем и узлов на транспорте (ПК-16).	Практические занятия, решение задач	<i>Оценка участия в практических занятиях, проверка решенных задач</i>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части.

(базовой, вариативной)

Ее освоение осуществляется в 5 семестре очной и 6 семестре заочной форм обучения.

(указать семестр (ы))

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Код компетенции(й)
	Предшествующие дисциплины	
1	Физика	ОК-7
2	Математика	ОК-7
3	Химия	ОК-7
	Последующие дисциплины	
1	Управление техническими системами	ПК-13
2	Технология производства БМП	ПК-10,12,15

3. 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

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Виды занятий	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Итого часов	180 ч.	ч.	180 ч.

Зачетных единиц	5 з.е.	з.е.	5 з.е.
Лекции (час)	24		8
Практические (семинарские) занятия (час)	36		12
Лабораторные работы (час)			
Самостоятельная работа (час)	93		151
Курсовой проект (работа) (+,-)	-		-
Контрольная работа (+,-)	-		-
Экзамен, семестр /час.	5/27		6/9
Зачет (дифференцированный зачет), семестр			
Контрольная работа, семестр			

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

4.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Средства и технологии оценки
		Лекции, час	семинарские (семинарские)	лабораторные работы,	Самостоятельная работа, час	
1	ТЕМА 1. Вводные сведения. Основные физические свойства жидкостей и газов.	4/2	-	6/2	15/25	Реш. зад., пров. консп. лекций
2	ТЕМА 2. Основы кинематики.	4/2	-	6/2	16/25	Реш. зад., пров. консп. лекций
3	ТЕМА 3. Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.	4/1	-	6/2	15/25	Реш. зад., пров. консп. лекций
4	ТЕМА 4. Подобие гидромеханических процессов.	4/1	-	6/2	16/25	Реш. зад., пров. консп. лекций
5	ТЕМА 5. Одномерные потоки жидкостей и газов.	4/1	-	6/2	15/25	Реш. зад., пров. консп. лекций
6	ТЕМА 6. Истечение через малые отверстия	4/1	-	6/2	16/26	Реш. зад., пров. консп. лекций
	Промежуточная аттестация по дисциплине	24/8	-	36/12	93/151	Экзамен

4.2. Содержание практических

(семинарских) занятий

№	Наименование темы практических (семинарских) занятий	Объем часов	Форма проведения
5/6 семестр			
1	Занятие 1. «Сравнение сжимаемости, текучести и вязкости капельных жидкостей»	6/2	Решение проблемных заданий в подгруппах с последующим обсуждением на занятии в режиме дискуссионного круглого стола.
2	Занятие 2. «Расчет живого сечения, расхода, средней скорости»	6/2	Выполнение практических заданий с применением геометрических фигур из картона в форме физического моделирования
3	Занятие 3. «Расчет силы давления жидкости на плоскую стенку и криволинейные стенки. Построение эпюр нормальных напряжений.»	6/2	Решение разноуровневых и проблемных задач
4	Занятие 4. «Расчет режимов течения жидкости»	6/2	Решение разноуровневых и проблемных задач
5	Занятие 5. «Расчет гидравлического сопротивления и потерь напора. Расчет зон сопротивления жидкости и местных потерь напора.»	6/2	Решение разноуровневых и проблемных задач
6	Занятие 6. «Расчет скорости истечения жидкости через малые отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре.»	6/2	Решение разноуровневых и проблемных задач
Итого за 5/6 семестр		36/12	

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Технологическая карта самостоятельной работы студента

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов (задания на самостоятельную работу)	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
1	2	3	4	5
ПК-16	- подготовка к практическим (семинарским) занятиям и лабораторным работам	индивидуальное (групповое) задание	письменная работа, тест	93/151
Итого за 5/6 семестр				93/151

Самостоятельная работа по курсу «Гидравлика» включает в себя изучение лекционного материала и подготовку к практическим занятиям.

Самостоятельная работа, проделанная студентами на должном уровне, обеспечивает закреплению полученных в ходе аудиторных занятий знаний.

В рамках самостоятельной работы распределение времени в процентном отношении предполагается следующим.

Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплин студентами представляет собой поиск литературы (20% времени, отведенного для самостоятельной работы), изучение материалов учебников, учебных пособий и периодических изданий (20% времени), подготовку к практическим работам по изучаемым вопросам (30% времени), обобщение знаний, полученных на лекционных занятиях и в период подготовки к сдаче отчетов по практическим работам (30% времени).

Самостоятельная работа студента включает самостоятельное изучение разделов дисциплины по приведённой основной и дополнительной литературе, пособию и конспекту лекций после завершения аудиторного занятия до начала следующего аудиторного занятия по расписанию в объёме времени, указанной в таблицах РУП в разделе 4.2. «Содержание дисциплины», в соответствии с трудоемкостью для самостоятельной работы.

Контроль самостоятельной работы осуществляется преподавателем в аудитории во время проводимого устного и письменного опроса на лекционных занятиях. Консультация выполнения самостоятельной работы осуществляется в аудитории преподавателем по расписанию или по интернету в режиме On-Line (Skype), по электронной почте.

Рекомендуемая литература

1. Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по техн. направлениям подгот. (бакалавриат и магистратура) и прогр.подгот. дипломир. техн. специалистов / А. Д. Гиргидов. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 704 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=443613>.
2. Исаев, А. П. Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлению подгот. 35.03.06 "Агроинженерия" / А. П. Исаев, Н. Г. Кожевникова, А. В. Ещин. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 419 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=464379>.
3. Ухин, Б. В. Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению "Стр-во" / Б. В. Ухин. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2014. - 463 с. : ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=450853>.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Инновационные образовательные технологии

Вид образовательных технологий, средств передачи знаний, формирования умений и практического опыта	№ темы / тема лекции	№ практического (семинарского) занятия/наименование темы
Лекция-дискуссия	Тема 1	
Обсуждение проблемной ситуации		Занятие 1. «Сравнение сжимаемости, текучести и вязкости капельных жидкостей»
Разбор конкретных ситуаций	Тема 4	
Слайд-лекции	Тема 2	

В начале семестра студентам необходимо ознакомиться с технологической картой дисциплины, выяснить, какие результаты освоения дисциплины заявлены (знания, умения, практический опыт). Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины и пройти контрольные точки в сроки, указанные в технологической карте (раздел 11). От качества и полноты их выполнения будет зависеть уровень сформированности компетенции и оценка текущей успеваемости по дисциплине. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации, если это предусмотрено технологической картой дисциплины. Списки учебных пособий, научных трудов, которые

студентам следует прочесть и законспектировать, темы практических занятий и вопросы к ним, вопросы к экзамену (зачету) и другие необходимые материалы указаны в разработанном для данной дисциплины учебно-методическом комплексе.

Основной формой освоения дисциплины является контактная работа с преподавателем - лекции, практические занятия, лабораторные работы (при наличии в учебном плане), консультации (в том числе индивидуальные), в том числе проводимые с применением дистанционных технологий.

По дисциплине часть тем (разделов) изучается студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предусматривает подготовку к аудиторным занятиям, выполнение заданий (письменных работ, творческих проектов и др.) подготовку к промежуточной аттестации (экзамену (зачету)).

На лекционных и практических (семинарских) занятиях вырабатываются навыки и умения обучающихся по применению полученных знаний в конкретных ситуациях, связанных с будущей профессиональной деятельностью. По окончании изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация (экзамен, зачет)).

Регулярное посещение аудиторных занятий не только способствует успешному овладению знаниями, но и помогает организовать время, т.к. все виды учебных занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на практических занятиях, лабораторных работах.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- обсуждение вопросов в аудитории, разделенной на группы 6 - 8 обучающихся либо индивидуальных;
- выполнение практических заданий, задач;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

На основе изученного теоретического материала и используя данные помещенные в приложениях, решить задачи примерно такого содержания

1. Манометр, установленный на линии подвода пара к гладильному прессу, показывает 5 ат. Какое давление показывает манометр? Определить абсолютное давление в паропроводе и выразить его в Па, мм рт. ст. и мм вод. ст.

2. Резервуар заполнен бензином и не содержит воздуха, нагрелся на солнце до температуры 60 С . На сколько повысилось бы давление бензина внутри резервуара, если бы он был абсолютно жестким? Начальная температура бензина 25 С . Модуль объемной упругости бензина принять равным $K=1300\text{МПа}$, коэффициент температурного расширения $\beta_t = 8 \cdot 10^{-4} \text{ 1/град}$

4. Давление пара над свободной поверхностью воды составляет по манометру 4кг/см^2 . Найти абсолютное давление на глубине 1м под уровнем жидкости в МПа, если $p_a = 1\text{кг/см}^2$, а плотность воды при 60 С составляет 981 кг/м^3 .

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства
1 этап	
Знает: основные законы естественнонаучных дисциплин в области гидравлики (ПК-16);	1. Закон вязкого трения Ньютона записывается следующим образом • $T = \mu \Delta V S$;

- $\tau = \mu \frac{\Delta V}{\Delta S}$;

- $\tau = \mu \frac{\partial V}{\partial n}$.

Гидростатический напор равен

- $\frac{P}{\gamma}$;
- Z ;
- $Z + \frac{P}{\gamma}$.

Линия тока совпадает с траекторией при течении

- стационарном;
- любом;
- нестационарном.

В стационарном течении

- $\frac{\partial v}{\partial t} < 0$;
- $\frac{\partial v}{\partial t} = 0$;
- $\frac{\partial v}{\partial t} > 0$.
-

Умеет:

применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16);

В какой жидкости действуют касательные напряжения:

- покоящейся;
- любой;
- движущейся

Вакуум – это разность между давлением барометрическим и

- абсолютным;
- атмосферным;
- избыточным.

Капельные – это жидкости

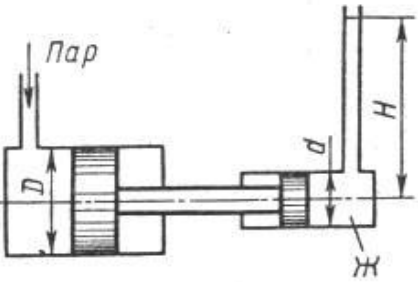
- текучие;
- сжимаемые;
- несжимаемые.

Выделить единицу измерения коэффициента динамической вязкости в системе СИ:

- $\text{м}^2/\text{с}$;
- $\frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}}$;
- $\text{Па} \cdot \text{с}$.

Дифференциальное уравнение Эйлера движения невязкой жидкости в векторной форме

	<ul style="list-style-type: none"> • $\vec{F} - \frac{1}{\rho} \nabla \vec{V} = 0;$ • $\frac{d\vec{V}}{dt} = \vec{F} - \frac{1}{\rho} \nabla \vec{V};$ $\frac{d\vec{V}}{dt} = \vec{F} - \frac{1}{\rho} \nabla \vec{V} + \nu \nabla^2 \vec{V}.$
2 этап	
<p>Знает: методы математического анализа и моделирования гидравлических систем, их теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);</p>	<p>Формула Дарси – Вейсбаха:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $h_l = \lambda \frac{V^2}{2g};$ • $h_l = \lambda \frac{l V^2}{d 2g};$ • $h_l = \zeta \frac{V^2}{2g}.$ <p>Барометрическое давление – это давление</p> <ul style="list-style-type: none"> • абсолютное; • атмосферное; • приборное. <p>Идеальная – это жидкость</p> <ul style="list-style-type: none"> • невязкая; • сверхтекучая; • абсолютно чистая <p>Гидравлически гладкими называются трубы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • без задигов и неровностей; • с высокой чистотой обработки поверхности; • для которых $\Delta < \delta_v$ •
<p>Умеет: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1, ОПК-5);</p>	<p>Выделить единицу измерения коэффициента динамической вязкости в системе СИ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $м^2/с;$ • $\frac{кг}{м \cdot с};$ • $Па \cdot с.$ <p>Дифференциальное уравнение Эйлера движения невязкой жидкости в векторной форме</p> <p>$\vec{F} - \frac{1}{\rho} \nabla \vec{V} = 0.$ В какой жидкости действуют касательные напряжения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • покоящейся; • любой; • движущейся <p>Вакуум – это разность между давлением</p>

	<p>барометрическим и</p> <ul style="list-style-type: none"> • абсолютным; • атмосферным; • избыточным. <p>Капельные – это жидкости</p> <ul style="list-style-type: none"> • текучие; • сжимаемые; • несжимаемые.
<p>Имеет практический опыт: приложения методик проведения исследований гидравлических систем, разработки проектов и программ, проведения необходимых мероприятий, связанных с техническим регулированием гидравлических систем и узлов на транспорте (ПК-16).</p>	<p>Определить, куда при $Z = -g$ направлена ось OZ</p> <ul style="list-style-type: none"> • вправо; • вниз; • вверх. <p>Определить, для каких значений числа Рейнольдса формула Альтшуля $\lambda = 0,11 (\Delta/d + 68/Re)^{0,25}$ дает хорошие результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $Re > 4 \cdot 10^4$; • $2300 < Re < 4000$; • $Re > 500 d / \Delta$. <p>Определить, к какой нормали напряжение в жидкости направлены к объему:</p> <ul style="list-style-type: none"> • внешней; • внутренней; • и так, и так. <p>Каковы соотношения для несжимаемой жидкости:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $P = const$; • $\rho = const$; • $P = const$ и $\rho = const$. <p>Определить единицу измерения коэффициента кинематической вязкости в системе СИ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • m^2/c ; • $\frac{H}{c}$; • $\frac{Па \cdot м}{c}$.

5. Паровой прямодействующий насос подает воду на высоту $H = 5$ м. Каково абсолютное давление пара, если диаметр парового цилиндра $D = 200$ мм, а насосного цилиндра $d = 70$ мм? Потерями на трение пренебречь.

6.2. Методические указания для выполнения контрольных работ (письменных работ)

Контрольная работа учебным планом не предусмотрена.

6.3. Методические указания для выполнения курсовых работ (проектов)

Курсового проекта (работы) учебным планом не предусмотрено.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен).

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций и результаты освоения дисциплины, представлены следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции и (или ее части)	Тип контроля	Вид контроля	Количество Элементов, шт.
ПК-16	текущий	Устный опрос	1-50
	промежуточный	тест	51-100

7.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.2. Методические рекомендации к определению процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Рабочая учебная программа дисциплины содержит следующие структурные элементы:

- перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины в процессе освоения образовательной программы;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы (далее—задания). Задания по каждой компетенции, как правило, не должны повторяться.

Требования по формированию задания на оценку ЗНАНИЙ:

- обучающийся должен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;

- применяются средства оценивания компетенций: тестирование, вопросы по основным понятиям дисциплины и т.п.

Требования по формированию задания на оценку УМЕНИЙ:

- обучающийся должен решать типовые задачи (выполнять задания) на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

- применяются следующие средства оценивания компетенций: простые ситуационные задачи (задания) с коротким ответом или простым действием, упражнения, задания на соответствие или на установление правильной последовательности, эссе и другое.

Требования по формированию задания на оценку навыков и (или) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- обучающийся должен решать усложненные задачи (выполнять задания) на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в определенных ситуациях;

- применяются средства оценивания компетенций: задания требующие многошаговых решений как в известной, так и в нестандартной ситуациях, задания, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, ситуационные задачи, проектная деятельность, задания расчетно-графического типа. Средства оценивания компетенций выбираются в соответствии с заявленными результатами обучения по дисциплине.

Процедура выставления оценки доводится до сведения обучающихся в течение месяца с начала изучения дисциплины путем ознакомления их с технологической картой дисциплины, которая является неотъемлемой частью рабочей учебной программы по дисциплине.

В результате оценивания компетенций по дисциплине студенту начисляются баллы по шкале, указанной в рабочей учебной программе по дисциплине.

а. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Успешность усвоения дисциплины характеризуется качественной оценкой на основе листа оценки сформированности компетенций, который является приложением к зачетно-экзаменационной ведомости при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

Критерии оценивания компетенций

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует *повышенному уровню* сформированности компетенции.

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует *пороговому уровню* сформированности компетенции.

Компетенция считается несформированной, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не демонстрирует необходимых умений, доля невыполненных заданий, предусмотренных рабочей учебной программой составляет 55 %, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует *допороговому уровню*.

Шкала оценки уровня освоения дисциплины

Качественная оценка может быть выражена: в процентном отношении качества усвоения дисциплины, которая соответствует баллам, и переводится в уровневую шкалу и оценки «отлично» / 5, «хорошо» / 4, «удовлетворительно» / 3, «неудовлетворительно» / 2, «зачтено», «не зачтено». Преподаватель ведет письменный учет текущей успеваемости студента в соответствии с технологической картой по дисциплине.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности компетенций

Шкалы оценки уровня сформированности компетенции (й)		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
<i>Уровневая</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>5-балльная шкала,</i>	<i>недифференциров</i>

<i>шкала оценки компетенций</i>	<i>бальная шкала, %</i>	<i>бальная шкала, %</i>	<i>дифференцированная оценка/балл</i>	<i>анная оценка</i>
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	Не зачтено
пороговый	61-85,9	70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

Вопросы для промежуточной аттестации (экзамена)

1. Предмет гидравлики и задачи курса.
2. Виды потерь напора. Дифференциальное уравнение движения невязкой жидкости.
3. Метод гидравлики.
4. Ламинарное движение жидкости.
5. Основные физико-механические свойства жидкости.
6. Расход жидкости Q .
7. Закон Архимеда. Плотность, удельный вес и удельный объём.
8. Формула Гагена-Пуазейля.
9. Уравнение Навье-Стокса.
10. Вязкость. Закон Ньютона для внутреннего трения в жидкости.
11. Закон распределения скоростей в круглой трубе при турбулентном режиме.
12. Режимы течения жидкости в трубах.
13. Гидродинамический пограничный слой.
14. Средняя скорость.
15. Силы, действующие в жидкости.
16. Гидравлически гладкие и гидравлически шероховатые поверхности.
17. Гидростатика
18. Экспериментальные данные для коэффициента гидравлического сопротивления.
19. Закон распределения скоростей в круглой трубе при ламинарном режиме.
20. Гидростатическое давление и его свойство
21. Местные сопротивления.
22. Закон распределения скоростей в круглой трубе при турбулентном режиме.
23. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (Уравнения Эйлера).
24. Внезапное расширение.
25. Точка приложения силы давления.
26. Основное уравнения гидростатики.
27. Внезапное сужение.
28. Равномерное движение жидкости.
29. Методы и приборы для измерения давления.
30. Постепенное расширение потока (диффузор).
31. Соединение простых трубопроводов.
32. Режим течения жидкости в трубах.
33. Постепенное сужение (конфузор).
34. Уравнение неразрывности.
35. Давление жидкости на плоские поверхности.
36. Диафрагма.
37. Суммарные гидравлические потери.
38. Эпюры нормальных напряжений.
39. Гидравлическая арматура.
40. Суммарная сила давления жидкости на плоскую стенку.
41. Истечение жидкости через отверстия и насадки.
42. Теорема Борда.
43. Давление жидкости на криволинейные цилиндрические поверхности.
44. Истечение через отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре.

45. Поток и его элементы.
46. Истечение через малое отверстие.
47. Равнодействующая сила давления.
48. Плавание тел.
49. Центр водоизмещения.
50. Равновесие жидкости при наличии негравитационных массовых сил.
51. Уравнение неразрывности.
52. Виды потерь напора.
53. Основные понятия кинематики.
54. Истечение под уровень.
55. Теоремы подобия.
56. Методы изучения движения жидкости.
57. Основы теории подобия.
58. Траектории частиц и линии тока.
59. Гидравлический расчёт трубопроводов.
60. Дифференциальные уравнения Эйлера равновесия жидкости.
61. Установившееся движение.
62. Соединение простых трубопроводов.
63. Числа и критерии подобия.
64. Трубка тока.
65. Сложные трубопроводы.
66. Виды подобия.
67. Поток и его элементы.
68. Равнодействующая сила давления.
69. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости.
70. Расход жидкости.
71. Точка приложения силы давления.
72. Режимы течения жидкости.
73. Средняя скорость.
74. Основы теории гидродинамического подобия.
75. Основное уравнение жидкости.
76. Уравнение неразрывности.
77. Равномерное движение жидкости.
78. Экспериментальные данные для коэффициента гидравлического сопротивления.
79. Физическая (энергетическая) интерпретация уравнения Бернулли.
80. Формулы Дарси-Вейсбаха и Вейсбаха.
81. Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости (уравнения Навье-Стокса).
82. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли.
83. Зависимости для коэффициента гидравлического сопротивления Никурадзе.
84. Условия однозначности.
85. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
86. Пять зон гидравлического сопротивления.
87. Истечение через большое отверстие.
88. Зависимости Альтшуля и Шифринсона.
89. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
90. Последовательное соединение трубопроводов.
91. Истечение под уровень.
92. Параллельное соединение трубопроводов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по техн. направлениям подгот. (бакалавриат и магистратура) и прогр.подгот. дипломир. техн. специалистов / А. Д. Гиргидов. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 704 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=443613>.
2. Исаев, А. П. Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлению подгот. 35.03.06 "Агроинженерия" / А. П. Исаев, Н. Г. Кожевникова, А. В. Ещин. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 419 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=464379>.
3. Ухин, Б. В. Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению "Стр-во" / Б. В. Ухин. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2014. - 463 с. : ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=450853>.

Дополнительная литература

4. Романович, Ж. А. Надежность функционирования гидравлических и пневматических систем в машинах и аппаратах бытового назначения [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по специальности "Сервис" / Ж. А. Романович, В. А. Высоцкий ; под общ. ред. Ж. А. Романовича. - Документ HTML. - М. : Дашков и К, 2012. - 271 с. : ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=430542>.
5. Метревели, В. Н. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности "Сервис трансп. и технол. машин и оборудования (автомобил. трансп.)" / В. Н. Метревели. - Изд. 2-е, стер. - М. : Высш. шк., 2008. - 191 с.
6. Ухин, Б. В. Гидравлика [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению "Строительство" / Б. В. Ухин. - М. : ФОРУМ [и др.], 2009. - 463 с.
7. Шейпак, А. А. Гидравлика и гидропневмопривод [Текст] : учеб. пособие. Ч. 1: Основы механики жидкости и газа / А. А. Шейпак ; Моск. гос. индустр. ун-т; Ин-т дистанц. образования. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : МГИУ, 2003. - 192 с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы

1. [Techgidravlika.ru](http://www.techgidravlika.ru) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.techgidravlika.ru/>. - Загл. с экрана.
2. Инженеру - Изобретателю-Рационализатору [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.engindoc.com/>. - Загл. с экрана.
3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/>. - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. - Загл. с экрана.
5. Электронно-библиотечная система Лань [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books>. - Загл. с экрана.

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

Краткая характеристика применяемого программного обеспечения

№ п/п	Программный продукт	Характеристика	Назначение при освоении дисциплины
1	Лицензионное программное обеспечение: Internet Explorer (сайт «ЭБС ПВГУС»)	Программа для поиска и просмотра информации в сети Интернет.	Документационное обеспечение

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

10.1. Специально оборудованные кабинеты и аудитории

Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Для проведения практических занятий (занятий семинарского типа), групповых и индивидуальных консультаций используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью, и (или) компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для самостоятельной работы обучающихся используются специальные помещения - учебные аудитории для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

11. Примерная технологическая карта дисциплины «Гидравлика»

Кафедра «Сервис технических и технологических систем»

направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» направленности (профиля)

«Бытовые машины и приборы»

№	Виды контрольных точек	Кол-во контр. точек	Кол-во баллов за 1 контр. точку	Максимально возможное кол-во баллов	Сроки прохождения контрольных точек																		
					сентябрь				октябрь				ноябрь				декабрь				январь		
					1	2	3	4	5	6	7	8	Атгес. неделя 9	10	11	12	13	14	15	16	17	Экз. Сесс	18
I	Обязательные																						
1.1	Посещаемость лекций	12	2	24	+	+	+	+	+	+	+		+		+		+		+				
1.2	Выполнение и защита практических работ	6	6	36							+		+		+		+		+				
1.3	Промежуточное тестирование	1	10	10									+										
1.4	Итоговое тестирование	1	20	20														+					
II	Творческий рейтинг																						
2.1	Участие в конкурсах конференциях и др.																						
2.2	Работа по заданию преподавателя	1	10	10														+					
	Итоговый рейтинг			100																			
III	Форма контроля																			Экз.			

