

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан инженерно-технологического факультета
 С.Д. Шепелёв
« 03 » 1 / 09 2016 г.

Кафедра энергообеспечения и автоматизации технологических процессов

Рабочая программа дисциплины

ГИДРАВЛИКА

Направление подготовки **35.03.06. Агроинженерия**

Профиль **Технология транспортных процессов**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения – очная

Челябинск
2016

Рабочая программа дисциплины «Гидравлика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1172. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль - Технология транспортных процессов**

Составитель – старший преподаватель Бакунин В.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры энергообеспечения и автоматизации технологических процессов

«2» сентября 2016 г. (протокол № 1).

Зав. кафедрой энергообеспечения и автоматизации технологических процессов
профессор, д.т.н.

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

«03» 09 2016 г. (протокол № 1).

Председатель методической комиссии
инженерно-технологического факультета,
кандидат технических наук, доцент

А.П. Зырянов

Директор научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1	Требования ФГОС ВО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата	4
1.1	Цель и задачи дисциплины	4
1.2	Требования к результатам освоения дисциплины	4
2	Структура и содержание дисциплины	5
2.1	Содержание дисциплины	5
2.2	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
2.3	Распределение учебного времени по разделам и темам	7
2.4	Содержание лекций	7
2.5	Содержание лабораторных занятий	8
2.6	Содержание практических/семинарских занятий	9
2.7	Содержание самостоятельной работы студентов	9
2.8	Инновационные образовательные технологии	10
2.9	Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	10
2.10	Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий	10
2.11	Фонд оценочных средств	10
3	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	дис- 11
3.1	Рекомендуемая литература	11
3.2	Учебно-методические разработки	12
3.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	13
3.4	Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет	13
4	Материально-техническое обеспечение дисциплины	13
5	Приложение №1. Фонд оценочных средств	14
6	Лист регистрации изменений	22

1 Требования ФГОС ВО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата

1.1 Цель и задачи дисциплины

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Гидравлика» относится к вариативной части Блока 1 (Б1.В.ОД.12) основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль -. Технология транспортных процессов

Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к научно-исследовательской, проектной, производственно-технологической, организационно-управленческой деятельности.

Цель дисциплины – сформировать у студента систему фундаментальных знаний в области механики жидкостей и газов, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины – изучить основные законы механики жидкости и газообразных сред и овладеть методами их применения в практической деятельности.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент

должен обладать компетенциями

общепрофессиональными:

- способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена (ОПК-4).

В результате изучения дисциплины студент

должен знать:

основные законы гидравлики, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач;

должен уметь:

использовать основные законы гидравлики в профессиональной деятельности и для решения инженерных задач;

должен владеть:

навыками описания основных законов гидравлики, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Гидростатика

Общие сведения. Предмет гидравлики и его значение в народном хозяйстве. Краткая история науки.

Понятие "жидкость". Основные физические свойства жидкости. Модели жидкой среды. Силы, действующие в жидкости.

Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Закон Паскаля.

Абсолютное и избыточное давления. Вакуум. Пьезометрическая высота. Гидростатический напор. Приборы для измерения давления. Силы гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности. Закон Архимеда.

Принципы и схемы использования законов гидростатики в гидростатических машинах и механизмах.

Раздел 2. Гидродинамика

Основные понятия. Неустановившееся и установившееся движения жидкости. Струйная модель движения жидкости. Элементарный расход. Элементы потока. Напорное и безнапорное движения. Расход и средняя скорость потока. Уравнения неразрывности. Уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной и реальной жидкости и для потока реальной жидкости.

Одномерные потоки жидкостей. Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной форме. Динамика вязкой жидкости.

Гидравлическое моделирование. Основы гидродинамического подобия. Геометрическое, кинематическое и динамическое подобия. Критерии Ньютона, Эйлера, Рейнольдса.

Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Физическая природа гидравлических сопротивлений. Основное уравнение равномерного движения. Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса. Особенности ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости в трубах. Зависимость коэффициента гидравлического трения в трубах от режима движения жидкости и шероховатости стенок (график Никурадзе). Местные сопротивления и потери напора. Способы снижения гидравлических потерь.

Гидравлический расчет трубопроводов. Классификация трубопроводов. Короткие и длинные трубопроводы. Расчет коротких трубопроводов. Расходная характеристика трубопровода (модуль расхода). Гидравлические характеристики трубопроводов. Расчет трубопровода с равномерным путевым расходом. Расчет длинных трубопроводов: простых и сложных. Гидравлический удар в трубопроводах. Защита от воздействия гидравлических ударов. Гидравлический таран.

Истечение жидкости через отверстия и насадки. Истечение через малое отверстие в тонкой стенке при установившемся движении. Истечение через насадки. Виды насадок. Применение насадок в технических устройствах. Истечение через отверстия и насадки при переменном напоре (опорожнение резервуаров).

Раздел 3. Гидравлические машины. Классификация. Насосы и гидродвигатели.

Насосы. Классификация. Область применения. Рабочие параметры.

Динамические насосы. Определение. Общая характеристика.

Центробежные насосы. Устройство и принцип действия. Струйная модель движения жидкости в рабочем колесе насоса (модель Эйлера). Основное уравнение. Подача насоса. Теоретическая, действительная и универсальная характеристики. Законы пропорциональности. Процесс всасывания и явление кавитации. Работа насоса на сеть. Регулирование режима работы насоса. Последовательная и параллельная работа насосов на сеть. Основные конструктивные разновидности центробежных насосов.

Насосы трения: вихревые, струйные, воздушные (эрлифты, газлифты), дисковые, шнековые. Устройство и принцип действия.

Объемные насосы. Принцип действия. Насосы поступательного движения: поршневые, плунжерные и диафрагменные. Роторные насосы: шестеренные, шиберные, аксиально-поршневые и радиально-поршневые. Устройство, принцип действия. Рабочие характеристики, регулирование подачи. Обратимость роторных насосов.

Гидравлические двигатели. Назначение. Общая классификация. Объемные гидродвигатели поступательного, вращательного и поворотного движений. Конструктивные схемы и принцип работы. Область применения. Лопастные гидродвигатели (турбины). Классификация. Активные и реактивные турбины. Принцип действия. Область применения.

Раздел 4. Гидравлический и пневматический приводы. Назначение и общая классификация. Роль гидропневмопривода в комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства.

Объемный гидропривод. Функциональная и принципиальная схемы. Достоинства и недостатки. Гидропривод поступательного, вращательного и поворотного движений. Параметры, характеризующие объемные гидроприводы. Гидропривод с разомкнутой и замкнутой циркуляцией рабочей жидкости. Регулирование скорости гидропривода: объемное и дроссельное. Следящий гидропривод (гидроусилитель). Назначение, принцип действия и характеристики.

Пневматический привод. Основные понятия и принцип работы. Общие сведения о воздушных компрессорах. Конструктивные особенности пневмодвигателей и пневмоаппаратуры. Классификация и принципиальные схемы пневмоприводов.

2.2. Объём дисциплины и виды учебной работы

Дисциплина изучается в 5 семестре. Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, следующим образом:

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц
Контактная работа (всего)	54/1,5
В том числе:	
Лекции	18
Практические/семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	18/-
Лабораторные работы (ЛР)	18
Самостоятельная работа студентов (всего)	54/1,5
В том числе:	
Подготовка к практическим/семинарским занятиям	-
Подготовка к лабораторным работам и к защите лабораторных работ	27
Выполнение курсового проекта/курсовой работы	-
Реферат	-
Подготовка к зачету	27
Контроль (подготовка к экзамену)	-
Общая трудоемкость	108/3

2.3. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего		в том числе				Формируемые компетенции
		час.	%	контактная работа			СРС	
				лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Гидростатика								
1.1	Введение.	5	5	1			4	ОПК-4
1.2	Гидростатика	11	10	3		4	4	ОПК-4
Раздел 2 Гидродинамика								
2.1	Основные понятия	10	9	2	2	2	4	ОПК-4
2.2	Гидравлические потери	14	13	2	4	2	6	ОПК-4
2.3	Гидравлический расчет трубопровода. Истечение жидкости	16	5	2	4	2	8	ОПК-4
Раздел 3 Гидравлические машины								
3.1	Лопастные насосы	14	13	2	6	2	4	ОПК-4
3.2	Объемные насосы. Гидравлические двигатели	10	9	2	2	2	4	ОПК-4
Раздел 4. Гидравлический и пневматический привод								
4.1	Объемный гидропривод. Гидродинамические передачи	14	13	2		2	10	ОПК-4
4.2	Пневматический привод	14	13	2		2	10	ОПК-4
	Общая трудоемкость	108	100	18	18	18	54	

2.4. Содержание лекций

№п/п	Содержание лекции	Продол., час.	Формулируемые компетенции
Раздел 1. Гидростатика			
1	Гидравлика. Общие сведения. Предмет гидравлики и его значение в народном хозяйстве. Краткая история науки. Понятие "жидкость". Основные физические свойства жидкости. Модели жидкой среды: идеальная, ньютоновская и неньютоновская жидкости. Силы, действующие в жидкости. Абсолютный и относительный покой жидких сред. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера).	2	ОПК-4
2	Закон Паскаля. Абсолютное и избыточное давления. Вакуум. Пьезометрическая высота. Гидростатический напор, его физический и геометрический смысл. Методы и приборы для измерения давления. Сила гидростатического давления.	2	ОПК-4
Раздел 2 Гидродинамика			
3	Основные понятия. Неустановившееся и установившееся движения жидкости. Струйная модель движения жидкости. Элементарный расход. Поток, как совокупность элементарных струек. Элементы потока. Напорное и безнапорное движения. Расход и средняя скорость потока. Уравнения неразрывности (сплошности) для элементарной струйки и потока	2	ОПК-4

	жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки и потока идеальной и реальной жидкости. Основы гидродинамического подобия. Критерии Ньютона, Эйлера, Рейнольдса. Режимы давления жидкости.		
4	Особенности ламинарного и турбулентного режима движения жидкости в трубах. Зависимость коэффициента гидравлического трения от режима движения и шероховатости стенок (график Никурадзе, график Мурина)	2	ОПК-4
5	Гидравлический расчет трубопроводов. Местные сопротивления и потери напора короткие и длинные трубопроводы. Гидравлические характеристики трубопроводов. Расчет трубопровода с равномерным путевым расходом. Расчет длинных трубопроводов: простых и сложных. Истечение жидкости через отверстия и насадки при установившемся движении и при переменном напоре (опорожнение резервуаров)	2	ОПК-4
Раздел 3 Гидравлические машины			
6	Гидравлические машины. Классификация. Область применения. Рабочие параметры. Динамические насосы. Центробежные насосы. Законы пропорциональности. Процесс всасывания и явления кавитации. Работа насоса на сеть. Совместная работа насосов на сеть. Погружные насосы, особенности их эксплуатации. Регулирование работы центробежных насосов. Коэффициент быстроходности. Выбор насосов. Конструктивные разновидности насосов. Насосы трения: вихревые, струйные, воздушные.	2	ОПК-4
7	Объемные гидромашин. Насосы поступательного движения. Показатели работы объемных гидромашин. Гидравлические двигатели: объемные, лопастные (турбины). Объемный гидропривод с разомкнутой и замкнутой циркуляцией. Регулирование скорости гидропривода.	2	ОПК-4
Раздел 4. Гидравлический и пневматический привод			
8	Роторные гидромашин: шестеренные, пластинчатые. Аксиально-поршневые, радиально-поршневые. Рабочие характеристики. Регулирование подачи. Обратимость. Гидравлические муфты, гидротрансформаторы. Следящий гидропривод. Основные показатели и характеристики	2	ОПК-4
9	Пневматический привод. Основные понятия и принцип работы. Общие сведения о воздушных компрессорах. Конструктивные особенности пневмодвигателей и пневмоаппаратуры. Классификация и принципиальные схемы пневмоприводов.	2	ОПК-4
	Итого	18	

2.5. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Продолж., часов	Формир. компетенции
1	Исследование режимов движения жидкости	2	ОПК-4
2	Исследование уравнения Д. Бернулли	2	ОПК-4
3	Экспериментальное определения коэффициента сопротивления	2	ОПК-4

	трения		
4	Экспериментальное определение коэффициентов местных сопротивлений	2	ОПК-4
5	Исследование истечения жидкости через отверстия и насадки	2	ОПК-4
6	Испытание центробежного насоса	2	ОПК-4
7	Совместная работа центробежных насосов	2	ОПК-4
8	Исследование работы насосов трения: струйного, воздушного и вихревого	2	ОПК-4
9	Испытание объемного насоса	2	ОПК-4
	Итого	18	

2.6. Содержание практических занятий/ семинарских занятий

№ пп	Наименование практических занятий	Продолж., часов	Формир. компетенции
1	Физические свойства жидкости	2	ОПК-4
2	Сила гидростатического давления на поверхности	2	ОПК-4
3	Использование законов гидродинамики для практических расчетов	2	ОПК-4
4	Использование законов гидродинамики для практических расчетов	2	ОПК-4
5	Использование законов гидродинамики для практических расчетов	2	ОПК-4
6	Насосы трения. Теория и конструкции	2	ОПК-4
7	Объемные насосы. Поршневые и роторные	2	ОПК-4
8	Расчет объемного гидропривода	2	ОПК-4
9	Расчет объемного гидропривода	2	ОПК-4
	Итого	18	

2.7. Содержание самостоятельной работы студентов

Содержание вопросов, изучаемых студентами самостоятельно:

№ пп	Наименование изучаемых тем или вопросов	Продолж., часов	Формир. компетенции
1	Гидростатика, решение задач	4	ОПК-4
2	Основные понятия гидродинамики, решение задач	4	ОПК-4
3	Гидравлическое моделирование	2	ОПК-4
4	Гидравлические потери, решение задач	6	ОПК-4
5	Гидравлический расчет трубопроводов, решение задач	6	ОПК-4
6	Истечение жидкости через отверстия насадки, решение задач	2	ОПК-4
7	Центробежные насосы, решение задач	4	ОПК-4
8	Насосы трения	2	ОПК-4
9	Объемные насосы и гидродвигатели	4	ОПК-4
10	Объемный гидропривод	4	ОПК-4
11	Гидродинамические передачи	4	ОПК-4
12	Пневматический привод	4	ОПК-4
13	Гидравлический транспорт	4	ОПК-4
14	Пневматический транспорт	4	ОПК-4
	Итого	54	

2.8 Инновационные образовательные технологии

Формы работы	Вид занятия	Лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ
Компьютерные симуляции			+	
Анализ конкретных ситуаций		+		+
конференции				+

2.9 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами*

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующие) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предшествующие) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
Предшествующие дисциплины					
1	Физика	+	+	+	+
2	Теоретическая механика	+	+	+	+
3	Информационные технологии	+	+	+	+
Последующие дисциплины					
1	Тракторы и автомобили	+	+	+	+
2	Уборочные машины	+	+	+	+

2.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				
	Лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ	КР/КП	СРС
ОПК-4	+	+	+/-	-/-	+

2.11. Фонд оценочных средств

Для установления соответствия уровня подготовки студентов требованиям ФГОС ВО, профессиональных стандартов разработан фонд оценочных средств (вопросы для подготовки к зачету и др.). Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

3 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

3.1 Рекомендуемая литература

Основная:

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы в примерах решения задач [Текст]: учеб. пособие / Т. В. Артемьева, Т. М. Лысенко, А. Н. Румянцева [и др.]; под ред. С. П. Стесина. М.: Академия, 2013.- 208
2. Крестин Е. А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Электронный ресурс]: / Крестин Е.А., Крестин И.Е.. Москва: Лань", 2014.- Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50160.
3. Общая гидравлика [Электронный ресурс]: практикум к лабораторным работам для студентов, обучающихся по направлению 110800 - "Агроинженерия" / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, В. Д. Щирый, В. В. Бакунин; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2012.- 74 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/8.pdf>.
4. Пташкина-Гирина О. С. Гидравлика [Текст]: учебное пособие / О. С. Пташкина-Гирина, В. Д. Щирый; ЧГАУ. Челябинск: ЧГАУ, 2009.- 212 с.
5. Пташкина-Гирина О. С. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Пташкина-Гирина О. С., Щирый В. Д.; ЧГАУ. Челябинск: ЧГАУ, 2009.- 212 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/2.pdf>
6. Разинов Ю. И. Гидравлика и гидравлические машины [Электронный ресурс] / Ю.И. Разинов; П.П. Суханов. Казань: КГТУ, 2010.- 159 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270580>.
7. Штеренлихт Д. В. Гидравлика [Электронный ресурс] / Штеренлихт Д.В.. Москва: Лань, 2015.- Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64346.

Дополнительная:

1. Вакина В. В. Машиностроительная гидравлика:Примеры расчетов [Текст]: Учеб.пособие для вузов / В.В.Вакина, И.Д.Денисенко, А.Л.Столяров. Киев: Вища шк., 1987.- 207с.
2. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст]: Учеб.для вузов / Т.М.Башта, С.С.Руднев, Б.Б.Некрасов и др.. М.: Машиностроение, 1982.- 423с.
3. Кудинов В. А. Гидравлика [Текст]: учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. М.: Высшая школа, 2007.- 199с.
4. Палишкин Н. А. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение [Текст]: Учебник / Ред.Попова Г.П.. М.: Агропромиздат, 1990.- 351с.

Периодические издания:

«Гидромеханика», «Наука и жизнь», «Техника – молодежи».

3.2. Учебно-методические разработки

Учебно-методические разработки имеются на кафедре тепловодогазоснабжения с.х., в научной библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

Раздел дисциплины	Учебно-методические разработки
1,2	<p style="text-align: center;">Основные</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерение расхода и количества жидкости [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельного изучения разделов дисциплины "Гидравлика" / сост.: Пташкина-Гирина О. С., Щирый В. Д. ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2010 .— 18 с. : ил. Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/7.pdf. 2. Общая гидравлика [Электронный ресурс] : практикум к лабораторным работам для студентов, обучающихся по направлению 110800 - "Агроинженерия" / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, В. Д. Щирый, В. В. Бакунин ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2012 .— 74 с. : ил. Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/8.pdf. 3. Методические указания к самостоятельному изучению дисциплины "Гидравлика" и задания для контрольных работ [Текст] : для студентов факультета заочного образования, обучающихся по направлению "Агроинженерия" .— Челябинск: Б.и., 2006 .— 71с. : ил. 4. Методические указания к лабораторным работам по общей гидравлике [Текст] : для студентов факультетов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" .— Челябинск: Б.и., 2007 .— 59 с. 5. Измерение расхода и количества жидкости [Текст] : Методические указания для самостоятельного изучения разделов дисциплины "Гидравлика" / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, В. Д. Щирый ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2010 .— 34 с.
3	<p style="text-align: center;">Основные</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методические указания к домашнему заданию, разделам курсового и дипломного проектирования по теме "Расчет и конструирование гидроструйных насосов" [Текст] / ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 1996 .— 23с. 2. Испытание объемного гидронасоса [Текст] : методические указания к лабораторным работам для студентов обучающихся по специальности "Агроинженерия" / сост. Попов Г. П. ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2010 .— 19 с. 3. Методические указания к лабораторному курсу "Центробежные насосы" [Текст] / ЧГАУ. Челябинск: ЧГАУ, 2004.- 24с.
4	<p style="text-align: center;">Основные</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методические указания к самостоятельному выполнению расчетно-графической работы и разделов дипломного проектирования по теме: "Проектирование гидропривода мобильных и сельскохозяйственных машин" [Электронный ресурс] / сост. Годлевская Е. В. — Челябинск: ЧГАУ, 2008 .— 65 с. : ил. — С прил. — Библиогр.: с. 64-65 (28 назв.) .— 0,8МВ .— Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/11.pdf. 2. Испытание объемного гидронасоса [Текст] : методические указания к лабораторным работам для студентов обучающихся по специальности "Агроинженерия» / сост. Попов Г. П. ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2010 .— 19 с.

3.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

1. Комплекты плакатов по разделам гидравлики.
2. Информационно-учебные тематические фильмы.
3. Учебные стенды.

3.4. Электронные образовательные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://csaa.ru>.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
3. Учебный сайт <http://test-exam.ru>.
4. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
5. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень учебных лабораторий кафедры тепловодогазоснабжения сельского хозяйства

1. Общая гидравлика.
2. Гидравлические машины и гидроприводы.
3. Сельскохозяйственное водоснабжение, мелиорация и гидротранспорт.

Перечень основного лабораторного оборудования:

1. Гидравлический пресс
2. Насосные установки
3. Стенд по исследованию объемного гидропривода
4. Стенд по испытанию объемных насосов.
5. Стенд по исследованию работы насосов трения.
6. Стенды по исследованию гидравлических явлений и закономерностей.
7. Стенд по изучению явления кавитации в центробежном насосе.
8. Гидротранспортные установки.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации

по дисциплине «Гидравлика»

Направление подготовки **35.03.06. Агроинженерия**

Профиль **Технология транспортных процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Форма обучения – **очная**

Челябинск

2015

СОДЕРЖАНИЕ

1	Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций).....	16
2	Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов контроля.....	16
3	Учебно-методические разработки, используемые для контроля знаний, умений и навыков.....	17
4	Оценочные средства для проведения текущего контроля.....	18
4.1	Устный ответ на практическом/семинарском занятии.....	18
4.2	Отчет по лабораторной работе.....	19
5	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	20
5.1	Зачет.....	20

1. Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)*

*Пороговым уровнем считаются ЗУН, полученные в результате освоения предшествующих дисциплин (см. табл. 2.9 Рабочей программы дисциплины) и дисциплин школьного курса.

Контролируемые компетенции	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ОПК-4 способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Студент должен знать: основные законы гидравлики, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач	Студент должен уметь: использовать основные законы гидравлики в профессиональной деятельности и для решения инженерных задач	Студент должен владеть: навыками описания основных законов гидравлики, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач

2. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов контроля

Перечень компетенций	Виды контроля по разделам дисциплины			
	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
ОПК-4	- тест; - устный ответ на практическом занятии; - отчет по лабораторной работе; -зачет	- тест; - устный ответ на практическом занятии; - отчет по лабораторной работе; - зачет	- тест; - устный ответ на практическом занятии; - отчет по лабораторной работе; - зачет	- тест; - устный ответ на практическом занятии; - отчет по лабораторной работе; -зачет

3. Учебно-методические разработки, используемые для оценки знаний, умений и навыков

Учебно-методические разработки, в которых представлены вопросы и задачи, используемые для контроля знаний, умений и навыков, приведены в таблице.

Раздел дисциплины	Учебно-методические разработки
1,2	<p style="text-align: center;">Основные</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерение расхода и количества жидкости [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельного изучения разделов дисциплины "Гидравлика" / сост.: Пташкина-Гирина О. С., Щирый В. Д. ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2010 .— 18 с. : ил. Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/7.pdf. 2. Общая гидравлика [Электронный ресурс] : практикум к лабораторным работам для студентов, обучающихся по направлению 110800 - "Агроинженерия" / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, В. Д. Щирый, В. В. Бакунин ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2012 .— 74 с. : ил. Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/8.pdf. 3. Методические указания к самостоятельному изучению дисциплины "Гидравлика" и задания для контрольных работ [Текст] : для студентов факультета заочного образования, обучающихся по направлению "Агроинженерия" .— Челябинск: Б.и., 2006 .— 71с. : ил. 4. Методические указания к лабораторным работам по общей гидравлике [Текст] : для студентов факультетов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" .— Челябинск: Б.и., 2007 .— 59 с. 5. Измерение расхода и количества жидкости [Текст] : Методические указания для самостоятельного изучения разделов дисциплины "Гидравлика" / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, В. Д. Щирый ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2010 .— 34 с.
3	<p style="text-align: center;">Основные</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методические указания к домашнему заданию, разделам курсового и дипломного проектирования по теме "Расчет и конструирование гидроструйных насосов" [Текст] / ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 1996 .— 23с. 2. Испытание объемного гидронасоса [Текст] : методические указания к лабораторным работам для студентов обучающихся по специальности "Агроинженерия" / сост. Попов Г. П. ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2010 .— 19 с. 3. Методические указания к лабораторному курсу "Центробежные насосы" [Текст] / ЧГАУ. Челябинск: ЧГАУ, 2004.- 24с.
4	<p style="text-align: center;">Основные</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методические указания к самостоятельному выполнению расчетно-графической работы и разделов дипломного проектирования по теме: "Проектирование гидропривода мобильных и сельскохозяйственных машин" [Электронный ресурс] / сост. Годлевская Е. В. — Челябинск: ЧГАУ, 2008 .— 65 с. : ил. — С прил. — Библиогр.: с. 64-65 (28 назв.) .— 0,8МВ .— Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/11.pdf. 2. Испытание объемного гидронасоса [Текст] : методические указания к лабораторным работам для студентов обучающихся по специальности "Агроинженерия» / сост. Попов Г. П. ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2010 .— 19 с.

4. Оценочные средства для проведения текущего контроля

4.1. Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения студентом основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none">- студент полно усвоил учебный материал;- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов;- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;- продемонстрировано умение решать инженерные задачи;- продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none">- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;- в решении инженерных задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none">- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении инженерных задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none">- не раскрыто основное содержание учебного материала;- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении инженерных задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.2 Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения студентом основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено».

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных физических и инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных физических и инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Содержание отчета и критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).

Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.
---------------------	--

5. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

5.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения студентом основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета студенту выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится в форме опроса по билетам. Зачет проводится в специально установленный период, предусмотренный учебным планом.

Критерии оценки ответа студента (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения студентов до начала зачета. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Вопросы к зачету

1. Гидравлика как наука. Использование законов гидравлики в машиностроении и сельскохозяйственном производстве.
2. Плотность и удельный вес жидкости.
3. Сжимаемость и температурное расширение жидкости.
4. Вязкость жидкостей.
5. Силы, действующие в жидкости.
6. Гидростатика. Свойства гидростатического давления.
7. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.
8. Основное уравнение гидростатики.
9. Пьезометрический и гидростатический напоры.
10. Определение силы давления на плоские поверхности.
11. Определение силы давления на криволинейные поверхности.
12. Закон Архимеда. Плавание тел.
13. Гидростатические машины и механизмы.
14. Основные понятия гидродинамики.
15. Уравнение неразрывности.
16. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости.
17. Уравнение Бернулли для струйки реальной жидкости. График уравнения Бернулли.
18. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. График уравнения Бернулли.
19. Основное уравнение равномерного движения.
20. Гидравлические потери. Формулы для определения гидравлических потерь.
21. Гидравлическое моделирование. Критерий Ньютона.

22. Критерии гидравлического подобия: Фруда, Эйлера, Рейнольдса.
23. Режимы движения жидкостей.
24. Особенности ламинарного движения.
25. Особенности турбулентного движения.
26. График Никурадзе.
27. Классификация трубопроводов. Модуль расхода.
28. Гидравлические характеристики трубопроводов.
29. Расчет длинных трубопроводов (простых и сложных).
30. Расчет коротких трубопроводов.
31. Равномерный путевой расход.
32. Гидравлический удар в трубах.
33. Истечение жидкостей через малое отверстие в тонкой стенке.
34. Истечение жидкости через насадки.
35. Насосы. Область применения насосов.
35. Напор, развиваемый насосом. Мощность, КПД насосов.
36. Основное уравнение центробежного насоса.
37. Подача центробежного насоса. Теоретическая характеристика.
38. Энергетическая и универсальная характеристики центробежных насосов.
39. Процесс всасывания и явление кавитации в центробежном насосе.
40. Закон пропорциональности центробежных насосов.
41. Работа центробежного насоса на сеть.
42. Совместная работа центробежного насоса.
43. Регулирование работы центробежного насоса.
44. Насосы трения. Вихревые насосы.
45. Струйные насосы. Эрлифты.
46. Объемные насосы. Поршневые насосы.
47. Роторные насосы.
48. Гидравлический привод. Классификация.
49. Объемный гидропривод. Достоинства и недостатки.
50. Требования к рабочей жидкости гидропередат.
51. Объемные гидропередатчи возвратно-поступательного движения.
52. Объемные гидропередатчи вращательного движения.
53. Регулирование скорости гидропередатчи. Объемное регулирование.
54. Дроссельное регулирование скорости гидропередатчи.
55. Следящий гидропривод.

