

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 энергетического факультета
С.А. Иванова
7 февраля 2018 г.



Кафедра «Энергообеспечения и автоматизации технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.11 ГИДРАВЛИКА

Направление подготовки **35.03.06. Агроинженерия**

Профиль **Электрооборудование и электротехнологии**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**
Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск
2018

01

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 - Электрооборудование и электротехнологии**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – кандидат технических наук, доцент кафедры энергообеспечения и автоматизации технологических процессов Пташкина – Гирина О.С.

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

«2» февраля 2018 г. (протокол № 8).

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



В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией энергетического факультета

«7» февраля 2018 г. (протокол № 9).

Председатель методической комиссии
энергетического факультета,
кандидат технических наук, доцент



В.А. Захаров

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	10
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	12
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	13
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
12.	Инновационные формы образовательных технологий	14
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
	Лист регистрации изменений	25

1. . Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.2. Цель и задачи дисциплины

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

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

Задачи дисциплины:

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

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Обучающий должен знать основные законы гидравлики, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности – (Б1.В.11-3.1)	Обучающий должен уметь использовать основные законы гидравлики в профессиональной деятельности – (Б1.В.11-У.1)	Обучающий должен владеть навыками описания основных законов гидравлики, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности- (Б1.В.11-Н.1)
ОПК-4 способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Обучающий должен знать: основные законы механики, гидравлики необходимые для решения инженерных задач – (Б1.В.11-3.2)	Обучающий должен уметь: использовать основные законы механики, гидравлики для решения инженерных задач – (Б1.В.11-У.2)	Обучающий должен владеть: навыками анализа работы гидравлических систем с использованием основных законов гидравлики (Б1.В.11-Н.2)
ПК – 2 готовность к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин	Обучающий должен знать физическую природу жидкостей и их движения (Б1.В.11-3.3)	Обучающий должен уметь разрабатывать гидравлическую модель установки (Б1.В.11-У.3)	Обучающий должен владеть анализом гидродинамической картины состояния гидравлической системы (Б1.В.11-Н.3)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Гидравлика» относится к вариативной части Блока 1 (Б1.В.11) основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль - Электрооборудование и электротехнологии

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспе- печивающих (пред- шествующие) и обез- печиваемых (послед- ующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции						
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
Предшествующие дисциплины								
1	Физика	ОПК-2, ОПК-4	ОПК-2, ОПК-4	ОПК-2, ОПК-4	ОПК-2, ОПК-4	ОПК-2, ОПК-4	ОПК-2, ОПК-4	ОПК-2, ОПК-4
2	Математика	ОПК-2, ОПК-4	ОПК-2, ОПК-4	ОПК-2, ОПК-4	ОПК-2, ОПК-4	ОПК-2, ОПК-4	ОПК-2, ОПК-4	ОПК-2, ОПК-4
3	Теоретическая меха- ника	ОПК-2, ОПК-4, ПК-2	ОПК-2, ОПК-4, ПК-2	ОПК-2, ОПК-4, ПК-2	ОПК-2, ОПК-4, ПК-2	ОПК-2, ОПК-4, ПК-2	ОПК-2, ОПК-4, ПК-2	ОПК-2, ОПК-4, ПК-2
4	Математический ана- лиз в агроинженерии	ОПК-2, ОПК-4, ПК-2	ОПК-2, ОПК-4, ПК-2	ОПК-2, ОПК-4, ПК-2	ОПК-2, ОПК-4, ПК-2	ОПК-2, ОПК-4, ПК-2	ОПК-2, ОПК-4, ПК-2	ОПК-2, ОПК-4, ПК-2
Последующие дисциплины и практики								
1	Основы научных ис- следований	ПК-2	ПК-2	ПК-2	ПК-2	ПК-2	ПК-2	ПК-2
2	Научно - исследова- тельная работа	ПК-2	ПК-2	ПК-2	ПК-2	ПК-2	ПК-2	ПК-2

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), 108 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 5 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	64
В том числе:	
Лекции (Л)	32
Практические занятия (ПЗ)	16
Лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	44
Итого	108

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Гидравлика							
1.1	Общие сведения	2	2	-	-	-	
1.2	Гидростатика	11	4		4	3	
1.3	Гидродинамика						
1.4	Основные понятия	12	2	4	4	2	
1.5	Гидравлическое моделирование	3	1			2	
1.6	Гидравлические потери	10	2	4	2	2	
1.7	Гидравлический расчет трубопроводов	4	2			2	
1.8	Истечение жидкости через отверстия и насадки	6	2	2		2	
Раздел 2. Гидравлические машины							
2.1	Насосы. Основные параметры	2	2				
2.2	Динамические насосы	2	2				
2.3	Центробежные насосы	6	2	2		2	
2.4	Насосы трения	7	1	2	2	2	
2.5	Объемные насосы	7	1	2	2	2	
2.6	Гидравлические двигатели	2	1			1	
Раздел 3. Гидравлические и пневматические приводы							
3.1	Объемный гидропривод	6	2		2	2	
3.2	Гидродинамические передачи	2				2	
3.3	Пневматический привод	2				2	
Раздел 4. Гидравлический и пневматический транспорт							
4.1	Гидравлический транспорт	3	1			2	
4.2	Пневматический транспорт	3	1			2	
Раздел 5. Сельскохозяйственное водоснабжение							
5.1	Системы водоснабжения. Схемы.	3	1			2	
5.2	Водоснабжение из поверхностных и подземных источников	8	2			6	
Раздел 6. Основы гидромелиорации							
6.1	Гидромелиорация. Проблемы орошаемых земель	2,5	0,5			2	
6.2	Дождевальные машины	2,5	0,5			2	
Раздел 7. Основы канализации							
7.1	Схемы. Уловители нефтепродуктов	2				2	
	Контроль						
	Итого	108	32	16	16	44	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

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.

Гидростатика. Абсолютный и относительный покой жидких сред. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера). Интегрирование уравнений равновесия для несжимаемой жидкости, находящейся под действием сил тяжести и инерции. Закон Паскаля.

Абсолютное и избыточное давления. Вакуум. Пьезометрическая высота. Гидростатический напор, его физический и геометрический смысл. Методы и приборы для измерения давления. Силы гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности. Закон Архимеда. Основы теории плавания тел.

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

Гидродинамика. 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 жидкости. Уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной и реальной жидкости и для потока реальной жидкости.

Одномерные потоки жидкостей и газов. Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах. Динамика вязкой жидкости. Уравнения Навье-Стокса. Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения.

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

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).

Гидравлические машины. Классификация. Насосы и гидродвигатели.

Насосы. Классификация. Область применения. Рабочие параметры: подача, напор, мощность и КПД.

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 диафрагмовые. 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.

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.

Гидродинамические передачи. Общие сведения. Гидромуфты и гидротрансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия и применение.

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

Гидравлический и пневматический транспорт. Гидротранспорт структурных и неструктурных сред. Области практического применения. Физические основы. Закон Шведова-Бингама. Методы расчета. Машины и оборудование.

Пневматический транспорт. Назначение. Классификация. Характеристики сыпучих материалов. Принцип расчета. Принципиальные схемы.

Основы сельскохозяйственного водоснабжения. Особенности с.-х. водоснабжения. Системы водоснабжения. Водоснабжение из поверхностных и подземных источников. Требования, предъявляемые к качеству хозяйственно-питьевой воды, и способы ее улучшения. Нормы и режимы водопотребления. Гидравлический расчет водопроводных систем. Использование ЭВМ для расчета кольцевых сетей. Напорно-регулирующие сооружения. Водонапорные башни. Определение высоты водонапорной башни и объема напорно-регулирующего резервуара. Элементы водопроводной сети. Эксплуатация систем водоснабжения.

Основы гидромелиорации. Виды и основные задачи гидромелиораций. Комплексное влияние гидромелиораций на водный, воздушный, тепловой, микробиологический и питательный режимы почв.

Механизированное орошение. Технологический процесс орошения. Оросительные системы. Режимы орошения. Способы полива с.-х. культур.

Орошение дождеванием. Агротехнические требования к качеству дождя. Основные типы дождевальных машин и установок. Синхронное импульсное дождевание. Мелкодисперсное увлажнение.

Основы канализации. Назначение. Системы канализации. Уловители нефтепродуктов.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекций	Кол-во часов
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.	2
2	Гидростатика. Абсолютный и относительный покой жидких сред. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера). Интегрирование уравнений равновесия для несжимаемой жидкости, находящейся под действием сил тяжести и инерции.	2

3	Силы гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности. Закон Архимеда. Основы теории плавания тел. Принципы и схемы использования законов гидростатики в гидростатических машинах и механизмах	2
4	Гидродинамика. Основные понятия. Уравнения неразрывности (сплошности) для элементарной струйки и потока жидкости. Уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной и реальной жидкостей и для потока реальной жидкости..	2
5	Гидравлическое моделирование. Основы гидродинамического подобия. Геометрическое, кинематическое и динамическое подобия. Критерии Ньютона, Фруда, Эйлера, Рейнольдса и Вебера. Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости.	2
6	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.	2
7	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.	2
8	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).	2
9	Гидравлические машины. Классификация. Насосы и гидродвигатели. Насосы. Классификация. Область применения. Рабочие параметры: подача, напор, мощность и кпд.	2
10	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.	2
11	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.	2
12	Насосы трения: вихревые, струйные, воздушные (эрлифты, газлифты), дисковые, шнековые. Устройство и принцип действия. Объемные насосы. Принцип действия. Насосы поступательного движения: поршневые, плунжерные и диафрагмовые. Роторные насосы: шестеренные, шиберные, аксиально-поршневые и радиально-поршневые. Устройство, принцип действия. Рабочие характеристики, регулирование подачи. Обратимость роторных насосов	2
13	Гидравлический и пневматический приводы. Назначение и общая классификация. Роль гидропневмопривода в комплексной механизации и автоматиза-	2

	ции 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. Регулирование скорости гидропривода: объемное и дроссельное. Следящий гидропривод (гидроусилитель). Назначение, принцип действия и характеристики	
14	Гидравлический и пневматический транспорт. Гидротранспорт структурных и неструктурных сред. Области практического применения. Физические основы. Закон Шведова-Бингама. Методы расчета. Машины и оборудование. Пневматический транспорт. Назначение. Классификация. Характеристики сыпучих материалов. Принцип расчета. Принципиальные схемы.	2
15	Основы сельскохозяйственного водоснабжения. Особенности с.х. водоснабжения. Системы водоснабжения. Водоснабжение из поверхностных и подземных источников. Требования, предъявляемые к качеству хозяйственно-питьевой воды и способы ее улучшения. Нормы и режимы водопотребления. Гидравлический расчет водопроводных систем.	2
16	Использование ЭВМ для расчета кольцевых сетей. Напорно-регулирующие сооружения. Водонапорные башни. Определение высоты водонапорной башни и объема напорно-регулирующего резервуара. Элементы водопроводной сети. Эксплуатация систем водоснабжения Основы гидромелиорации.	2
	Итого	32

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов
1	Исследование режимов движения жидкости	2
2	Исследование уравнения Д. Бернулли	2
3	Экспериментальное определения коэффициента сопротивления трения	2
4	Экспериментальное определение коэффициентов местных сопротивлений	2
5	Исследование истечения жидкости через отверстия и насадки	2
6	Испытание центробежного насоса	2
7	Совместная работа центробежных насосов	2
8	Исследование работы насосов трения: струйного, воздушного и вихревого	2
	Итого	16

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1	Физические свойства жидкости	2
2	Сила гидростатического давления на поверхности	2
3	Использование законов гидродинамики для практических расчетов	2

4	Использование законов гидродинамики для практических расчетов	2
5	Использование законов гидродинамики для практических расчетов	2
6	Насосы трения. Теория и конструкции	2
7	Объемные насосы. Поршневые и роторные	2
8	Расчет объемного гидропривода	2
	Итого	16

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям	12
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	12
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	12
Подготовка к зачету	8
Итого	44

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов
1	Гидростатика	3
2	Основные понятия гидродинамики	2
3	Гидравлическое моделирование	2
4	Гидравлические потери	2
5	Гидравлический расчет трубопроводов	2
6	Истечение жидкости через отверстия насадки	2
7	Центробежные насосы	2
8	Насосы трения	2
9	Объемные насосы и гидродвигатели	3
10	Объемный гидропривод	2
11	Гидродинамические передачи	2
12	Пневматический привод	2
13	Гидравлический транспорт	2
14	Пневматический транспорт	2
15	Системы водоснабжения	2
16	Водоснабжение из поверхностных и подземных источников	6
17	Гидромелиорация. Проблемы орошаемых земель	4
18	Основы канализации. Уловители нефтепродуктов	2
	Итого	44

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в научной библиотеки ФГБУ ВО Южно-Уральский ГАУ

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Гидравлика" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия". Форма обучения - очная, заочная. [Уровень высш. образования - бакалавр] / сост. О. С. Пташкина-

Гирина ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 77 с. : ил., табл. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/45.pdf>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении № 1.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная литература

1.1. Пташкина-Гирина, О. С. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение [Электронный ресурс] / О. С. Пташкина-Гирина .— Москва: Лань, 2017. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94744>

1.2. 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.

1.3. Общая гидравлика [Электронный ресурс]: практикум к лабораторным работам для студентов, обучающихся по направлению 110800 - "Агроинженерия" / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, В. Д. Щирий, В. В. Бакунин; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2012.- 74 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/8.pdf>.

1.4. Пташкина-Гирина О. С. Гидравлика [Текст]: учебное пособие / О. С. Пташкина-Гирина, В. Д. Щирий; ЧГАУ. Челябинск: ЧГАУ, 2009.- 212 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/2.pdf>

1.5. 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>.

1.6. 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 литература

1.1. 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.

1.2. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст]: Учеб.для вузов / Т.М.Башта,С.С.Руднев,Б.Б.Некрасов и др.. М.: Машиностроение, 1982.- 423с.

1.3. Кудинов В. А. Гидравлика [Текст]: учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. М.: Высшая школа, 2007.- 199с.

1.4. Палишкин Н. А. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение [Текст]: Учебник / Ред.Попова Г.П.. М.: Агропромиздат, 1990.- 351с.

Периодические издания:

«Приборы и техника эксперимента», «Достижения науки и техники в АПК», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Сибирский вестник сельскохозяйственной науки», «Сельскохозяйственные машины и технологии», «Российская сельскохозяйственная наука», «Светотехника», «Энергоназор».

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yopu.ru>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Гидравлика" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия". Форма обучения - очная, заочная. [Уровень высш. образования - бакалавр] / сост. О. С. Пташкина-Гирина ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 77 с. : ил., табл. — 1,6 МВ. - Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/45.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. Для просмотра файла необходимо установить программу Adobe Reader .— 0,7МВ . Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/8.pdf>.

3. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Водоснабжение и водоотведение в сельском хозяйстве" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Форма обучения - очная, заочная / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, О. А. Гусева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 38 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 38 (6 назв.). Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/22.pdf>

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем,

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);

- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение: APMWinMachine, Kompas, AutoCad, Msc.Software, 1С Бухгалтерия, MarketingAnalytic
и так далее. Программное обеспечение должно быть лицензионным.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

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

Перечень основного учебно-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.

12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Учебные дискуссии	-	+	-

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

Б1.В.11 Гидравлика

Направление подготовки **35.03.06. Агроинженерия**

Профиль **Электрооборудование и электротехнологии**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП.....	17
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	17
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	18
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций.....	20
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	20
4.1.1. Устный ответ на практическом занятии.....	20
4.1.2. Отчет по лабораторной работе.....	21
4.1.3. Инновационные формы образовательных технологий.....	22
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	22
4.2.1. Зачет.....	22

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знания	умения	навыки
ОПК-2 способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Обучающий должен знать основные законы гидравлики, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности - (Б1.В.11-3.1)	Обучающий должен уметь использовать основные законы гидравлики в профессиональной деятельности - (Б1.В.11-У.1)	Обучающий должен владеть навыками описания основных законов гидравлики, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности - (Б1.В.11-Н.1)
ОПК-4 способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Обучающий должен знать основные законы механики, гидравлики необходимые для решения инженерных задач - (Б1.В.11-3.2)	Обучающий должен уметь: использовать основные законы механики, гидравлики для решения инженерных задач - (Б1.В.11-У.2)	Обучающий должен владеть: навыками анализа работы гидравлических систем с использованием основных законов гидравлики (Б1.В.11-Н.2)
ПК – 2 готовность к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин	Обучающий должен знать физическую природу жидкостей и их движения (Б1.В.11-3.3)	Обучающий должен уметь разрабатывать гидравлическую модель установки (Б1.В.11-У.3)	Обучающий должен владеть анализом гидродинамической картины состояния гидравлической системы (Б1.В.11-Н.3)

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.11-3.1	Обучающийся не знает основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной	Обучающийся слабо знает основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы дейст-

	ной деятельности	деятельности	принципы действия объектов профессиональной деятельности	вия объектов профессиональной деятельности
Б1.В.11-У.1	Обучающийся не умеет использовать основные физические законы и понятия в профессиональной деятельности	Обучающийся слабо умеет использовать основные физические законы и понятия в профессиональной деятельности	Обучающийся умеет использовать основные физические законы и понятия в профессиональной деятельности с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет использовать основные физические законы и понятия в профессиональной деятельности
Б1.В.11-Н.1	Обучающийся не владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Обучающийся слабо владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Обучающийся свободно владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
Б1.В.11-3.2	Обучающийся не знает основные законы механики, гидравлики необходимые для решения инженерных задач	Обучающийся слабо знает основные законы механики, гидравлики необходимые для решения инженерных задач	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные законы механики, гидравлики необходимые для решения инженерных задач	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные законы механики, гидравлики необходимые для решения инженерных задач
Б1.В.11-У.2	Обучающийся не умеет использовать основные законы механики, гидравлики необходимые для решения инженерных задач	Обучающийся слабо умеет использовать основные законы механики, гидравлики необходимые для решения инженерных задач	Обучающийся умеет использовать основные законы механики, гидравлики необходимые для решения инженерных задач с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет использовать основные законы механики, гидравлики необходимые для решения инженерных задач
Б1.В.11-Н.2	Обучающийся не владеет навыками применения законов механики, гидравлики необходимых для решения инженерных задач	Обучающийся слабо владеет навыками применения основных законов механики, гидравлики необходимых для решения инженерных задач	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками применения основных законов механики, гидравлики необходимых для решения инженерных задач	Обучающийся свободно владеет навыками применения основных законов механики, гидравлики необходимых для решения инженерных задач

			женерных задач	
Б1.В.11-3.3	Обучающийся не знает физическую природу жидкостей и их движения	Обучающийся слабо знает физическую природу жидкостей и их движения	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает физическую природу жидкостей и их движения	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает физическую природу жидкостей и их движения
Б1.В.11- У.3	Обучающийся не умеет разрабатывать гидравлическую модель установки	Обучающийся слабо умеет разрабатывать гидравлическую модель установки	Обучающийся умеет разрабатывать гидравлическую модель установки	Обучающийся умеет разрабатывать гидравлическую модель установки
Б1.В.11-Н.3	Обучающийся не владеет навыками анализа гидродинамической картины состояния гидравлической системы	Обучающийся слабо владеет навыками анализа гидродинамической картины состояния гидравлической системы	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками анализа гидродинамической картины состояния гидравлической системы	Обучающийся свободно владеет навыками анализа гидродинамической картины состояния гидравлической системы

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

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих продвинутой этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1.1. Общая гидравлика [Электронный ресурс] : практикум к лабораторным работам для студентов, обучающихся по направлению 110800 - "Агроинженерия" / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, В. Д. Щирий, В. В. Бакунин ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2012 .— 74 с. : ил. Для просмотра файла необходимо установить программу Adobe Reader .— 0,7МВ . Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/8.pdf>.

1.2. 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.

1.3. Методические указания к лабораторным работам по общей гидравлике [Текст] : для студентов факультетов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" .— Челябинск: Б.и., 2007 .— 59 с.

1.4. Измерение расхода и количества жидкости [Текст] : Методические указания для самостоятельного изучения разделов дисциплины "Гидравлика" / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, В. Д. Щирий ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2010 .— 34

1.5. Пташкина-Гирина О.С., Щирий В.Д. Методические указания к лабораторной работе «Экспериментальное определение коэффициента трения по длине трубопровода», ЧГАУ, Челябинск, 2000.

- 1.6. Пташкина-Гирина О.С., Щирый В.Д. Методические указания к лабораторной работе «Экспериментальное определение расхода жидкостей», ЧГАУ, Челябинск, 1999
- 1.7. Методические указания к домашнему заданию, разделам курсового и дипломного проектирования по теме "Расчет и конструирование гидроструйных насосов" [Текст] / ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 1996 .— 23с.
- 1.8. 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.
- 1.9. Методические указания к лабораторному курсу "Центробежные насосы" [Текст] / ЧГАУ. Челябинск: ЧГАУ, 2004.- 24с.
- 1.10. 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>.
- 1.11. 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.
- 1.12. Попов Г.П., Пташкина-Гирина О.С., Щирый В.Д. Методические указания к разделам курсового и дипломного проектирования «Расчет, выбор схем и оборудования объемного гидрпривода, Челябинск, ЧГАУ 2001.
- 1.13. Пташкина-Гирина О.С., Щирый В.Д. Методические указания к разделам курсового и дипломного проектирования по теме: «Гидравлический транспорт», ЧГАУ, Челябинск, 1999.
- 1.14. Сельскохозяйственное водоснабжение [Текст] : Методические указания к самостоятельному выполнению расчетно-графической работы и разделов дипломного проектирования .— Челябинск: Б.и., 2005 .— 47с.
- 1.15. Сельскохозяйственное водоснабжение из подземных источников [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению 35.03.06 - "Агроинженерия" / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, Р. Ж. Низамутдинов ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2014 .— 28 с. — С прил. — Библиогр.: с. 20 (2 назв.) .— 1,7МВ .— Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/13.pdf>.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих продвинутый этап формирования компетенций по дисциплине «Физика», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки...) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся 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 задачи; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- 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 задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- 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 задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

4.1.2. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- 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 задачи.
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- 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 содержания 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 задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.1.3. Инновационные формы образовательных технологий

Дискуссия – это метод обсуждения и разрешения спорных вопросов. В настоящее время она является одной из важнейших форм образовательной деятельности, стимулирующей инициативность учащихся, развитие рефлексивного мышления.

Цель технологии проведения учебных дискуссий: развитие критического мышления обучающихся, формирование их коммуникативной и дискуссионной культуры.

Критерии оценки участия в учебных дискуссиях доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после проведения дискуссии.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- студент полно усвоил учебный материал; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответов.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- 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; - при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - плагиат.

Примерные темы учебных дискуссий:

1. Предмет гидравлики и его значение в народном хозяйстве.
2. Основные физические свойства жидкости.
3. Неустановившееся и установившееся движения жидкости.
4. Особенности ламинарного и турбулентного режима движения жидкости в трубах.
5. Гидравлические машины.
6. Пневматический привод. Основные понятия и принцип работы.
7. Пневматический транспорт.
8. Объемные насосы. Поршневые и роторные
9. Сельскохозяйственное водоснабжение, мелиорация и гидротранспорт.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

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

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможно-

стями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

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 содержания 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 гидропередачи возвратно-поступательного движения.
52. Объемные гидропередачи вращательного движения.
53. Регулирование скорости гидропередат. Объемное регулирование.
54. Дроссельное регулирование скорости гидропередат.
55. Следящий гидропривод.
56. Сельскохозяйственное водоснабжение. Системы водоснабжения.
57. Требования, предъявляемые к качеству хозяйственно-питьевой воды.
58. Улучшение качества питьевой воды.
59. Водоснабжение из поверхностных источников.
60. Водоснабжение из подземных источников.
61. Гидравлический расчет водопроводных сетей.
62. Водонапорные башни. Определение емкости бака.
63. Эксплуатация систем водоснабжения.
64. Основы канализации. Расчет уловителя нефтепродуктов.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]