

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 19.06.2019

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108034037e81add207cbee4140f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»**

Факультет технического сервиса в АПК

**ОПОП по направлению подготовки
35.03.06 Агроинженерия**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 В. В. Мяло.
« 19 » 06 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

 Декан
Е. В. Демчук
« 19 » 06 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.О.14 Гидравлика**

Направленность (профиль) «Технический сервис в АПК»

Обеспечивающая преподавание дисциплины
кафедра -

Природообустройства,
водопользования и охраны водных
ресурсов

Разработчик (и) РП:

Старший преподаватель

 П. С. Ткачев

Внутренние эксперты:

Председатель МК,

Старший преподаватель

 А. Г. Кулаева

Начальник управления информационных
технологий

 П.И. Ревякин

Заведующий методическим отделом УМУ

 Г.А. Горелкина

Директор НСХБ

 И.М. Демчукова

Омск 2019

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 23.08.2017 № 813;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Технический сервис в АПК».

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.
- является дисциплиной обязательной для изучения.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический, организационно-управленческий, проектный, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

Цель дисциплины: *изучение теоретических методов расчета движения жидкости. Основными задачами изучения дисциплины являются приобретение навыков использования основных уравнений гидравлики для расчета течений, выработка умений экспериментального исследования и анализа при решении практических задач.*

2.1 Перечень компетенций формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1.1} Использует основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	методы математического анализа в гидравлических расчетах,	использовать научно-техническую и справочную литературу, для решения конкретных задач по выбранному направлению; безошибочно применять методы математического анализа и моделирования для расчета	различными методиками математического расчета гидравлических систем

				гидравлических систем и их элементов при решении задач	
		ИД-2 _{ОПК-1.2} Использует знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	основные положения статики и динамики жидкости, составляющие основу расчета гидравлических систем	решать типовые инженерные задачи гидравлики с применением соответствующего физико-математического аппарата	навыками расчета гидравлических систем и подбора гидромеханического оборудования
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-5.1} Участвует в экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники	современные подходы и методы решения профессиональных задач в области агроинженерии	применять методы решения профессиональных задач в области агроинженерии	современными компьютерными технологиями и методами решения задач в области агроинженерии
		ИД-2 _{ОПК-5.2} Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	методы теории планирования эксперимента, математической статистики, теории вероятностей, метрологии	проводить экспериментальное исследование или аналитическое описание технического объекта; использовать современные компьютерные программы для обработки результатов эксперимента	навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований и обработке результатов экспериментов

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.			
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1.1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Полнота знаний	Методы математического анализа в гидравлических расчетах,	Допускает грубые ошибки при решении математических прикладных задач в области профессиональной деятельности	1. Имеющихся знания гидростатики и гидродинамики и методы их применения к решению практических задач в целом достаточно для решения инженерных задач. 2. Имеющихся знания гидростатики и гидродинамики и методы их применения к решению практических задач в целом достаточно для решения стандартных практических инженерных задач. 3. Имеющихся знания гидростатики и гидродинамики и методы их применения к решению практических задач в полной мере достаточно для решения сложных инженерных задач.			электронное тестирование, сдача РГР
		Наличие умений	Использовать Научно-техническую и Справочную литературу, Для решения конкретных Задач по выбранному Направлению; Безошибочно применять Методы математического анализа и моделирования для Расчета гидравлических Систем и их элементов При решении задач	Не умеет применять научно-техническую и справочную литературу, использовать законы математики, методы решения прикладных задач гидравлики	1. Имеющихся умения применять научно-техническую и справочную литературу, использовать законы математики, методы решения прикладных задач гидравлики в целом достаточно. 2. Имеющихся умения применять научно-техническую и справочную литературу, использовать законы математики, методы решения прикладных задач гидравлики в целом достаточно для решения стандартных практических задач гидравлики 3. Имеющихся умения применять научно-техническую и справочную литературу, использовать законы математики, методы решения прикладных задач гидравлики в полной мере достаточно для решения сложных			

		Наличие навыков (владение опытом)	Методиками математического расчета Гидравлических систем	Не владеет методиками математического расчета гидравлических задач	практических задач гидравлики 1. Имеющихся навыки владения методикой определения оптимальных путей и методов расчета технологических параметров гидравлических сетей в целом достаточно для решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлики. 2. Имеющихся навыки владения методикой определения оптимальных путей и методов расчета технологических параметров гидравлических сетей и мотивации в целом достаточно для решения стандартных инженерных задач с использованием основных законов гидравлики. 3. Имеющихся навыки владения методикой определения оптимальных путей и методов расчета технологических параметров гидравлических сетей в полной мере достаточно для решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлики.	
		Полнота знаний	Основные положения статики и динамики жидкости, составляющие основу расчета гидравлических систем	Допускает грубые ошибки при описании основных физических свойств жидкостей; основных уравнений и законов гидростатики; основных положений и уравнений гидродинамики; не знает основ теории гидравлических машин и систем, основные закономерности естественнонаучных, инженерных дисциплин, применяемых в гидравлических расчетах	Знает основные физические свойства жидкостей; основные уравнения и законы гидростатики; основные положения и уравнения гидродинамики; основы теории гидравлических машин и систем, основные закономерности естественнонаучных, инженерных дисциплин, применяемых в гидравлических расчетах	
	ИД-2 _{ОПК-1.2} Использует знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Наличие умений	Решать типовые инженерные задачи гидравлики с применением соответствующего физико-математического аппарата	Не умеет применять методы теоретического и экспериментального исследования при решении исследовательских задач, использовать научно-техническую и справочную литературу для решения стандартных задач по гидравлике для расчета	Умеет применять методы теоретического и экспериментального исследования при решении задач по расчету гидравлических систем и их элементов, обосновывает применение уравнений и законов гидравлики для решения практических задач различного типа; грамотно применяет справочную и нормативную литературу для решения конкретных задач по выбранному направлению, имеет понимание характера нарушений в работе гидравлических машин и систем.	РГР, Электронное тестирование

				гидравлических систем		
		Наличие навыков (владение опытом)	Навыками расчета гидравлических систем и подбора гидромеханического оборудования	Допускает грубые ошибки при применении основных законов естественнонаучных дисциплин, не владеет основными методами расчёта жидких потоков и параметров гидравлических машин и систем; не обладает навыками применения основных законов гидравлики для решения инженерных задач	Владеет основными методами расчёта жидких потоков и параметров гидравлических машин и систем; свободно обладает навыками применения основных законов гидравлики для решения инженерных задач	
ОПК-5	ИД-1 _{ОПК-5.1} Участвует в экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники	Полнота знаний	современные подходы и методы решения профессиональных задач в области агроинженерии	Не знает современные подходы и методы решения профессиональных задач в области агроинженерии	1. Имеющихся знания в целом достаточно для решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлики. 2. Имеющихся знания в целом достаточно для решения стандартных практических инженерных задач с использованием основных законов гидравлики 3. Имеющихся знания в полной мере достаточно для решения сложных инженерных задач с использованием основных законов гидравлики	РГР, Электронное тестирование
		Наличие умений	применять методы решения профессиональных задач в области агроинженерии	Не умеет применять методы решения профессиональных задач в области агроинженерии	1. Имеющихся умения в целом достаточно для использовать основные законы гидравлики при решения практических задач. 2. Имеющихся умения в целом достаточно для решения стандартных практических задач гидравлики 3. Имеющихся умения в полной мере достаточно для решения сложных практических задач гидравлики	
		Наличие навыков (владение опытом)	современными компьютерными технологиями и методами решения задач в области агроинженерии	Не владеет современными компьютерными технологиями и методами решения задач в области агроинженерии	1. Имеющихся навыки в целом достаточно для решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлики 2. Имеющихся навыки и мотивации в целом достаточно для решения стандартных инженерных задач с использованием основных законов гидравлики 3. Имеющихся навыки и мотивации в полной мере достаточно для решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлики	
	ИД-2 _{ОПК-5.2} Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Полнота знаний	методы теории планирования эксперимента, математической статистики, теории вероятностей,	Не знает методы теории планирования эксперимента, математической статистики, теории	1. Имеющихся знания основных принципов планирования эксперимента, оснований для выбора факторов и пределов варьирования, элементы математической статистики для проведения расчетов по результатам	

	и результаты испытаний		метрологии	вероятностей, метрологии	эксперимента в целом достаточно. 2. Имеющихся знания основных принципов планирования эксперимента, оснований для выбора факторов и пределов варьирования, элементы математической статистики для проведения расчетов по результатам эксперимента в целом достаточно для решения стандартных практических инженерных. 3. Имеющихся знания основных принципов планирования эксперимента, оснований для выбора факторов и пределов варьирования, элементы математической статистики для проведения расчетов по результатам эксперимента в полной мере достаточно для решения сложных инженерных задач.	
		Наличие умений	проводить экспериментальное исследование или аналитическое описание технического объекта; использовать современные компьютерные программы для обработки результатов эксперимента.	Не умеет проводить экспериментальное исследование или аналитическое описание технического объекта; использовать современные компьютерные программы для обработки результатов эксперимента.	1. Имеющихся умения выбора и обоснование методов, средств и условий проведения эксперимента для различных задач в гидравлике при решении прикладных задач в целом достаточны. 2. Имеющихся умения осуществлять выбор и обоснование методов, средств и условий проведения эксперимента для различных прикладных задач гидравлики в целом достаточны. 3. Имеющихся умения осуществлять выбор и обоснование методов, средств и условий проведения эксперимента для различных задач гидравлики в полной мере достаточны для решения сложных практических	
		Наличие навыков (владение опытом)	навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований и обработке результатов экспериментов	Не владеет навыками по составлению плана проведения экспериментальных исследований и обработке результатов экспериментов	1. Имеющихся навыки планирования и проведения эксперимента для решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлике 2. Имеющихся навыки и мотивации в целом достаточны для планирования и проведения эксперимента с использованием основных законов гидравлики 3. Имеющихся навыки и мотивации в полной мере достаточны для планирования и проведения эксперимента с использованием основных законов гидравлики	

2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.09 Математика	Знать аналитическую геометрию и линейную алгебру; теорию функций одной и нескольких переменных; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; дифференциальные уравнения; -Уметь выполнять арифметические действия с действительными и комплексными числами; исследовать форму поверхностей методом сечений; решать системы линейных уравнений; вычислять пределы; находить производные элементарных функций; выполнять локальное исследование функций; находить интегралы; вычислять средние значения функций, площади плоских фигур; решать дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными; решать системы дифференциальных уравнений; - Владеть методами решения дифференциальных, алгебраических уравнений и уравнений математической физики; методами аналитической геометрии.	Б1.О.15 Теплотехника; Б1.В.05.02 Машины и оборудование в растениеводстве; Б1.В.05.03 Машины и оборудование в животноводстве; Б1.В.07 Эксплуатация машинно-тракторного парка	Б1.О.15 Теплотехника; Б1.В.05.02 Машины и оборудование в растениеводстве; Б1.В.05.03 Машины и оборудование в животноводстве;
Б1.О.10 Физика	- Знать основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики в объеме школьного курса физики; -Уметь применять полученные знания по физике для решения конкретных задач из разных областей физики; - Владеть навыками работы с измерительными приборами и проведения измерений.		
Б1.О.26.01 Теоретическая механика	- Знать основные понятия и определения статики, аксиомы статики, связи и реакции связей, сходящиеся силы, определение Равнодействующей сходящихся сил, равновесие сходящихся сил, момент силы относительно точки и оси, зависимость между моментом силы относительно точки и оси, алгебраическое выражение момента силы относительно оси, теоремы об изменении количества движения и момента количества движения, понятие системы, классификация сил, действующих на систему, центр масс системы, момент инерции тела, примеры вычисления моментов инерции, теоремы о движении центра масс, об изменении количества движения, кинетической энергии системы, силы инерции, принцип Даламбера для точки и для системы, приведение к простейшему виду сил инерции точек тела при		

	поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении тела, уравнения динамического равновесия; - Уметь выбрать физическую модель реального объекта и соответствующую математическую модель; - Владеть навыками применения основных законов теоретической механики в важнейших практических приложениях, основными методами исследования равновесия и движения механических систем для решения естественнонаучных и технических задач;		
* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе			

2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины;
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма зачета по предыдущей.

2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;
- 3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;
- 4) гражданско-правовое воспитание личности;
- 5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в 5 семестре 3 курса.

Продолжительность семестра 18 4/6 недель.

Вид учебной работы	Трудовоемкость, час			
	семестр, курс*			
	очная форма		заочная форма	
	№ 5 сем.	№ сем.	№ 4 курса	№ 4 курса
1. Аудиторные занятия, всего	40		2	6
- лекции	20		2	2
- практические занятия (включая семинары)	6			
- лабораторные работы	14			4
2. Внеаудиторная академическая работа	68		34	62
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:	30			40
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**				
- Индивидуальное задание	30			
- Контрольная работа				40
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	8		34	
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	10			10
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учётных в пп. 2.1 – 2.2):	20			12
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины				4
ОБЩАЯ трудовоемкость дисциплины:	Часы	108	36	72
	Зачетные единицы	3	1	2

Примечание:
 * – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
 ** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела		Трудовоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
		общая	Аудиторная работа				ВАРС			
			всего	лекции	занятия		всего	Фиксированные виды		
					практические (всех форм)	лабораторные				
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная форма обучения										
1	ГИДРОСТАТИКА									
	1.1 Общие сведения о жидкостях. Их физические свойства и характеристики	10	4	2	2		6	2	Индивидуальное задание	ОПК-1
2	ГИДРОСТАТИКА									
	2.1 Основные законы гидростатики	14	6	2	2	2	8	4	Тестирование	ОПК-5
3	ГИДРОДИНАМИКА									
	3.1 Виды движения. Основные гидравлические параметры потока	8	2	2			6	2	Индивидуальное задание	ОПК-1
4	ДИНАМИКА ЖИДКОСТИ									
	4.1 Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли для потока	12	4	2		2	8	4	Тестирование	ОПК-5

	реальной жидкости									
5	ДИНАМИКА ЖИДКОСТИ									
	5.1 Основы движения реальной жидкости. Потери напора	12	6	2		4	6	2	Тестирование	ОПК-5
6	ДИНАМИКА ЖИДКОСТИ									
	6.1 Истечение жидкости из отверстий, насадок при постоянном и переменном напоре. Взаимодействие потока и твердого тела	12	4	2		2	8	4	Тестирование	ОПК-5
7	ДИНАМИКА ЖИДКОСТИ								Индивидуальное задание	ОПК-1
	7.1 Основы гидравлического расчета напорных трубопроводов	14	4	2	2		10	4	Индивидуальное задание	ОПК-1
8	ДИНАМИКА ЖИДКОСТИ									
	8.1 Неустановившееся движение в напорных трубопроводах	6	2	2			4	2	Индивидуальное задание	ОПК-1
9	ДИНАМИКА ЖИДКОСТИ									
	9.1 Равномерное движение жидкости в каналах	6	2	2			4	2	Индивидуальное задание	ОПК-1
10	ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ									
	10.1 Гидравлические машины и их классификация. Основы гидромелиорации, сельскохозяйственного водоснабжения	14	6	2		4	8	4	Тестирование	ОПК-5
	Промежуточная аттестация		x	x	x	x	x	x	Зачет	
Итого по дисциплине		108								
Заочная форма обучения										
	ГИДРОДИНАМИКА									
1	1.1 Основы движения реальной жидкости. Потери напора. Основы гидравлического расчета напорных трубопроводов	54	4	2	2	2	50	20	Контрольная работа	ОПК-1, ОПК-5
2	ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ									
	2.1 Гидравлические машины и их классификация. Основы гидромелиорации, сельскохозяйственного водоснабжения	54	4	2	2	2	50	20	Контрольная работа	ОПК-1, ОПК-5
	Промежуточная аттестация	4	x	x	x	x	x	x	Зачет	
Итого по дисциплине		108								

4.2 Лекционный курс.

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

№	раздела	лекции	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
				очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6	
1	1	Тема: ГИДРОСТАТИКА	2			
		Общие сведения о жидкостях. Их физические свойства и характеристики				
2	2	Тема: ГИДРОСТАТИКА	2			
		Основные законы гидростатики				
3	3	Тема: ГИДРОДИНАМИКА	2			
		Виды движения. Основные гидравлические параметры потока				
4	4	Тема: ДИНАМИКА ЖИДКОСТИ	2			
		Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости				
5	5	Тема: ДИНАМИКА ЖИДКОСТИ	2			
		Основы движения реальной жидкости. Потери напора				

6	6	Тема: ДИНАМИКА ЖИДКОСТИ	2		
		Истечение жидкости из отверстий, насадок при постоянном и переменном напоре. Взаимодействие потока и твердого тела			
7	7	Тема: ДИНАМИКА ЖИДКОСТИ	2		
		Основы гидравлического расчета напорных трубопроводов			
8	8	Тема: ДИНАМИКА ЖИДКОСТИ	2		
		Неустановившееся движение в напорных трубопроводах			
9	9	Тема: ДИНАМИКА ЖИДКОСТИ	2		
		Равномерное движение жидкости в каналах			
10	10	Тема: ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ	2		
		Гидравлические машины и их классификация			
1	1	Тема: ГИДРОДИНАМИКА		2	
		1.1 Основы движения реальной жидкости. Потери напора. Основы гидравлического расчета напорных трубопроводов			
2	2	Тема: ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ		2	
		2.1 Гидравлические машины и их классификация. Основы гидромелиорации, сельскохозяйственного водоснабжения			
Общая трудоемкость лекционного курса			20	4	
Всего лекций по дисциплине:			час.	Из них в интерактивной форме:	
- очная форма обучения			20	- очная форма обучения	
- заочная форма обучения			4	- заочная форма обучения	
Примечания:					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для практических занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Тема практического занятия: Общие сведения о жидкостях. Их физические свойства и характеристики	2			УЗ СРС
		1. Решение задач на тему: Основные физические свойства жидкости				
		2. Решение задач на тему: Абсолютное, избыточное давление. Приборы для измерения давления				
2	2	Тема практического занятия: Основные законы гидростатики	2			УЗ СРС
		1. Решение задач на тему: Гидростатическое давление на плоские фигуры. Эпюры давления				
		2. Решение задач на тему: Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики.				
7	3	Тема практического занятия: Основы гидравлического расчета напорных трубопроводов	2			УЗ СРС
		1. Решение задач на тему: Применение уравнения Бернулли в технике				
		2. Решение задач на тему: Гидравлический расчет трубопроводов. Параллельное, последовательное соединение труб, сложные трубопроводы. Гидравлический удар				

1	1	Тема практического занятия: Основы движения реальной жидкости. Потери напора. Основы гидравлического расчета напорных трубопроводов		2		осп
		1. Решение задач на тему: Гидростатическое давление на плоские фигуры. Эпюры давления				
		2. Решение задач на тему: Гидравлический расчет трубопроводов. Параллельное, последовательное соединение труб.				
2	2	Тема практического занятия: Гидравлические машины и их классификация		2		осп
		1. Решение задач на тему: Высота всасывания. Мощность, КПД центробежного насоса, его характеристики.				
		2. Решение задач на тему: Объемные гидромашины. Основы гидромелиорации, сельскохозяйственного водоснабжения				
Всего практических занятий по дисциплине:			час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения			6	- очная/очно-заочная форма обучения		-
- заочная форма обучения			4	- заочная форма обучения		-
В том числе в форме семинарских занятий			-			
- очная форма обучения			-			
- заочная форма обучения			-			
* Условные обозначения: ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.						
** в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)						
Примечания: - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6; - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.						

4.4 Лабораторный практикум.

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная форма	заочная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
2		1	Определение силы гидростатического давления на плоские поверхности	2		+	-	
5		2	Исследование режима движения жидкости	2	2	+	-	
5		3	Тарирование водомера Вентури	2		+	-	
5		4	Определение путевых сопротивлений по длине	2		+	-	
6		5	Истечение из отверстий и насадок при постоянном напоре. Определение времени опорожнения резервуара при переменном напоре жидкости	2		+	-	
10		6	Испытание центробежного насоса, снятие характеристик	2	2	+	-	
10		7	Испытание объемного насоса	2		+	-	
Итого ЛР		7	Общая трудоемкость ЛР	14 час	4 час	х		
* в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения) Примечания: - материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6; - обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.								

5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.1 Выполнение и защита (сдача) курсового проекта (работы) по дисциплине

5.1.1.1 Место КП (КР) в структуре учебной дисциплины

Не предусмотрено

5.1.2 Выполнение и сдача рефератов

(эссе/электронной презентации/доклада/РГР/индивидуального задания/семестровой работы и т.д.

Не предусмотрено

5.1.2.4 Типовое индивидуальное задание

Типовое индивидуальное задание; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций представлены в Приложении 9 «Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)».

5.1.3 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения

– Теоретические вопросы

1. Физические свойства жидкости.
2. Гидростатическое давление и его свойства.
3. Дифференциальные уравнения жидкости, находящейся в движении и в равновесии (уравнение Эйлера).
4. Основное уравнение гидростатики.
5. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности.
6. Аналитические методы исследования движения жидкости (метод Лагранжа и метод Эйлера)
7. Основные определения кинематики. Линия тока, трубка тока, элементарная струйка, элементарный расход.
8. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.
9. Интерпретация уравнения Бернулли.
10. Путевые потери напора.
11. Местные потери напора.
12. Режимы движения жидкости.
13. Формулы для определения коэффициента Дарси λ и коэффициента Шези C , связь между ними.
14. Истечения жидкости через отверстия и насадки.
15. Гидравлический расчет труб.
16. Гидравлический удар в трубах. Расчетные формулы. Способы борьбы с гидравлическим ударом.
17. Уравнение Шези. Его применение в гидравлических расчетах.
18. Гидравлические и геометрические характеристики открытых русел.
19. Объемные насосы.
20. Центробежные насосы.

– Практические вопросы

Задача 1.

Определить силу F (рис. 1.) на штоке золотника, если показания вакуумметра $P_{\text{вак}}$, избыточное давление P_1 , высота H , диаметры поршней $D=20$ мм и $d=15$ мм, плотность жидкости ρ .

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в таблице 1.

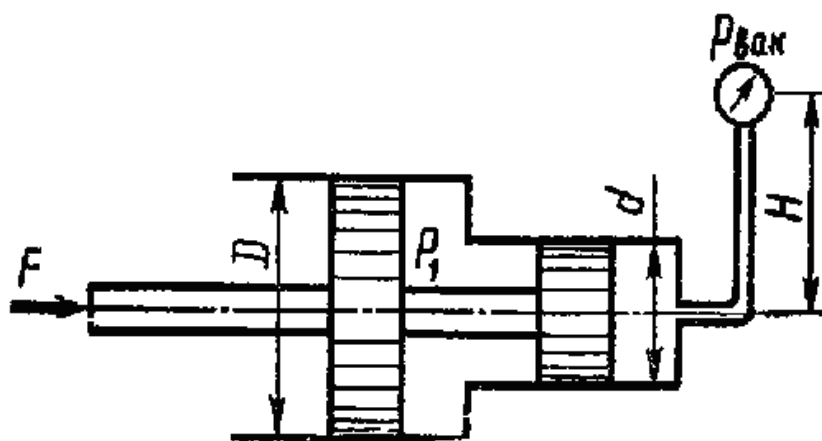


Рис. 1

Таблица 1.

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Высота H , м	1	1,5	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
Избыточное давление P_1 , МПа	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	0,9	1,15	1,25	0,95
Показание вакуумметра $P_{\text{вак}}$, кПа	40	50	60	70	45	55	65	75	48	58
Плотность жидкости ρ , кг/м ³	740	750	760	780	800	840	880	920	960	1000

Задача 2 .

Определить минимальное значение силы F , приложенной к штоку, под действием которой начнется движение поршня диаметром $D=80$ мм, если сила пружины, прижимающая клапан к седлу, равна F_0 , а давление жидкости P_2 . Диаметр выходного отверстия клапана $d_1=10$ мм. Диаметр штока $d_2=40$ мм, давление жидкости в штоковой полости гидроцилиндра P_1 .

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 2.

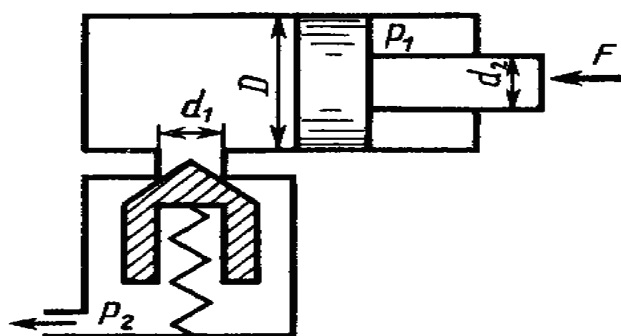


Рис. 2

Таблица 2.

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Сила, прижимающая пружину к седлу F_0 , Н	100	120	140	160	180	200	210	220	230	240
Давление P_2 , МПа	0,2	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,21	0,22	0,23	0,24
Давление P_1 , МПа	1,01	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2

Задача 3.

Воздух засасывается двигателем из атмосферы, проходит через воздухоочиститель (рис. 3) и затем по трубе диаметром d_1 подается к карбюратору. Плотность воздуха ρ . определить разрежение в горловине диффузора диаметром d_2 (сечение 2-2) при расходе воздуха Q . Принять следующие коэффициенты сопротивления: воздухоочистителя ζ_1 , колена ζ_2 , воздушной заслонки ζ_3 (отнесены к скорости в трубе), сопла ζ_4 (отнесен к скорости в горловине диффузора).

Расчет выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 3.

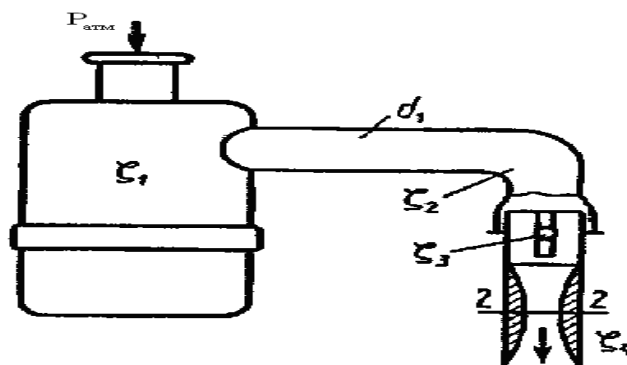


Рис. 3

Таблица 3

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжке									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Диаметр трубы d_1 , мм	40	50	60	70	80	40	50	60	70	80
Плотность воздуха ρ , кг/м ³	1,28	1,27	1,26	1,25	1,24	1,28	1,27	1,26	1,25	1,24
Диаметр диффузора d_2 , мм	20	25	30	35	40	20	25	30	35	40
Расход воздуха Q , м ³ /с	0,05	0,052	0,054	0,056	0,058	0,06	0,048	0,046	0,044	0,042
Коэффициент сопротивления воздухоочистителя ζ_1	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5
Коэффициент сопротивления колена ζ_2	1	1,1	1,19	1,2	1	1,1	1,19	1,2	1,0	1,1
Коэффициент сопротивления воздушной заслонки ζ_3	0,4	0,5	0,6	0,4	0,5	0,6	0,4	0,5	0,6	0,7
Коэффициент сопротивления сопла ζ_4	0,05	0,06	0,04	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,02

Задача 4.

Определить диаметр отверстия дросселя, установленного на сливе из гидроцилиндра, при условии движения штока цилиндра под действием внешней нагрузки F со скоростью V (рис. 4). Диаметры: штока $d_{ш}=40$ мм, цилиндра $D=80$ мм, коэффициент расхода дросселя μ , плотность жидкости ρ , давление на сливе P_c .

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 4.

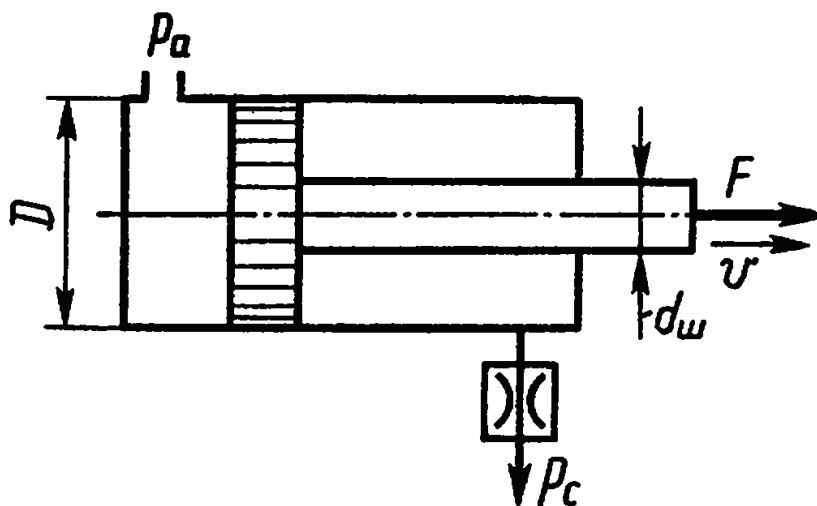


Рис. 4

Таблица 4

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Внешняя нагрузка F, кН	80	90	100	50	60	70	40	50	70	80
Скорость движения штока V, мм/с	150	160	180	200	210	220	240	260	280	300
Плотность жидкости ρ , кг/м ³	750	900	760	740	760	780	800	820	840	860
Коэффициент расхода дросселя μ	0,6	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69
Давление на сливе P_c , МПа	0,2	0,25	0,28	0,3	0,32	0,34	0,36	0,38	0,4	0,26

Задача 5.

Жидкость с плотностью ρ и вязкостью ν подается на расстояние L по горизонтальной трубе диаметром D в количестве Q. Определить давление и мощность, которые требуются для указанной подачи. Местные гидравлические сопротивления отсутствуют.

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 5.

Таблица 5

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Диаметр D, мм	10	12	14	18	16	20	10	12	14	16
Длина трубы L, м	15	16	18	19	20	22	24	26	28	30
Плотность жидкости ρ , кг/м ³	750	760	780	790	800	820	840	850	860	870
Кинематическая вязкость ν , Ст	1,5	1,6	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
Расход жидкости Q, л/с	0.6	1.5	1.8	1.9	2	3	4.5	1.5	1.8	2

Задача 6.

Даны расход в основной гидролинии Q ...л/с и размеры одинаковых по длине L и диаметру D параллельных ветвей. В одной из них установлен дроссель с коэффициентом сопротивления ζ . Считая режим течения турбулентным и приняв $\lambda_t=0,02$, определить расходы в ветвях Q_1 и Q_2 (рис. 6).

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 6.

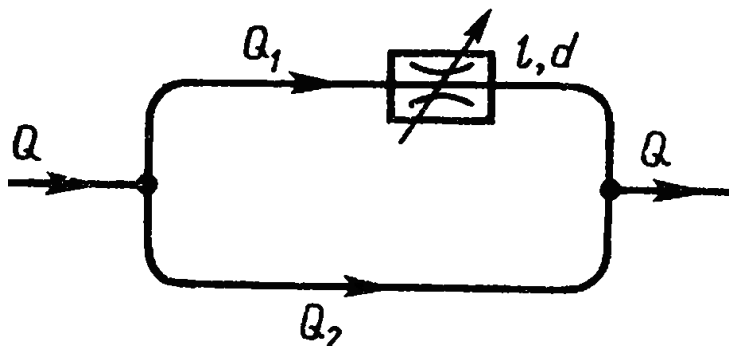


Рис. 6

Таблица 6

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Расход Q , м ³ /с	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4
Длина ветвей L , м	1	1,5	1,25	2	1,75	1,2	1,4	1,6	1,8	2
Диаметр ветвей D , мм	6	8	10	12	14	6	7	8	10	12
Коэффициент сопротивления дросселя ζ	5	6	7	8	9	5	6	7	8	9

Задача 7

Произвести расчет водопроводной сети, предназначенной для полива дождевальными машинами «Фрегат», трехпольного участка, занятого под техническими культурами. Каждая из трех машин модификации ДМ-454-50 работает поочередно на двух позициях (рис. 7), имеет ширину захвата l , м, объемный расход воды Q , л/с, напор на гидранте h , м. Централизованная водоподача к гидрантам осуществляется насосной станцией, расстояние от которой до ближайшего участка $L=l$, м.

Определить напор насосной станции, если геодезическая высота подъема воды $H_t=10$ м.

Трубы принять стальные, бывшие в эксплуатации. Скорость движения воды по трубам— 1,0-1,5 м/с.

Расчет выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 7.

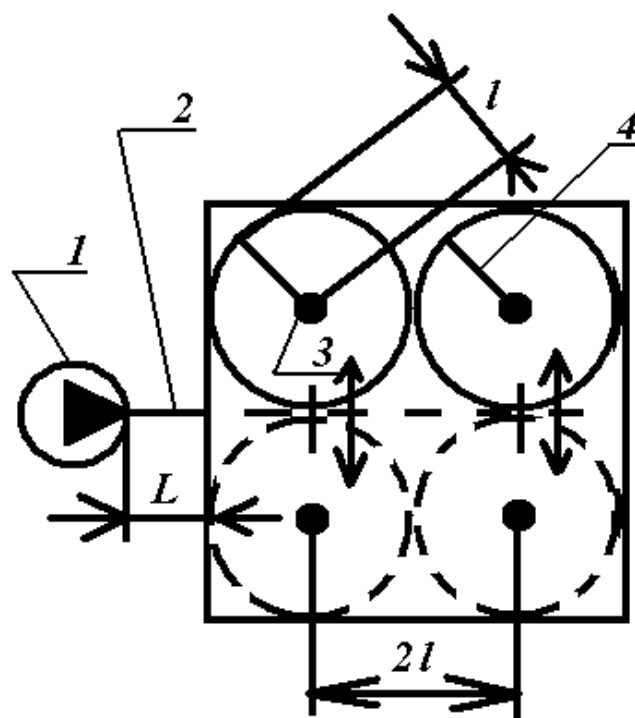


Рис. 7. — Схема оросительной сети и перемещения дождевальных машин «Фрегат» для полива сельскохозяйственных культур: 1 —насосная станция; 2 —напорный трубопровод; 3—гидранты; 4 — дождевальная машина «Фрегат».

Таблица 7

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Конструктивная длина машины или ширина захвата (длина трубопровода) $l, \text{м}$	335,1	394,3	453,5	423,9	364,7	423,9	453,5	423,9	394,3	453,5
Объемный расход воды $Q, \text{л/с}$	58	80	70	50	68	70	50	90	80	100
Напор воды на гидранте $h, \text{м}$	55	49	63	50	65	50	58	57	49	53

Задача 8.

Насос с подачей Q забирает воду из колодца, сообщаемого с водоемом трубой d и длиной l (рис. 8). На входе в трубу установлена сетка без клапана, а посередине задвижка. Температура воды в водоеме 20° . Найти перепад уровней воды ΔH в водоеме и колодце.

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в таблице 7.

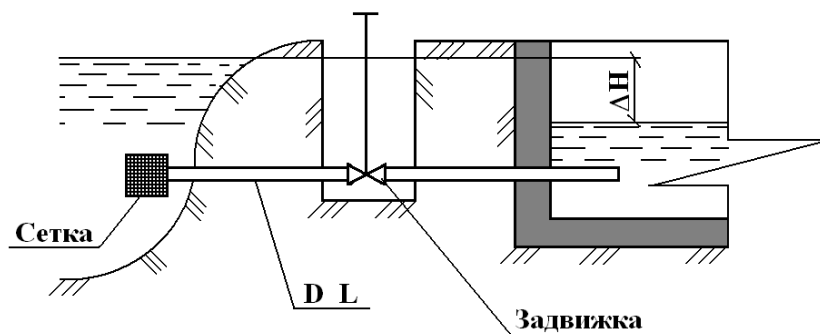


Рис. 8

Таблица 8

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Расход воды Q л/с	15	17	20	25,5	28,5	37	42,5	46,5	51,0	68,0
Длина трубопровода L , м	40	45	55	50	65	60	66	72	70	75
Диаметр всасывающего трубопровода D , мм	100	120	150	200	200	250	250	300	350	400
Материал трубы	стальная				чугунная			пластиковая		

Задача 10.

Определить геометрическую высоту всасывания насоса $H_{вс}$, если диаметр D ...м, длина всасывающего трубопровода $L_{вс}$ м., расход воды Q л/с, вакуум в насосе не превышал величины $H_{доп}$. На трубопроводе установлены приемный клапан с сеткой $\zeta_{кл.с} = 10$, три колена $\zeta_k = 1,19$, трубы стальные шероховатость $\Delta = 0,4$ мм.

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 3.

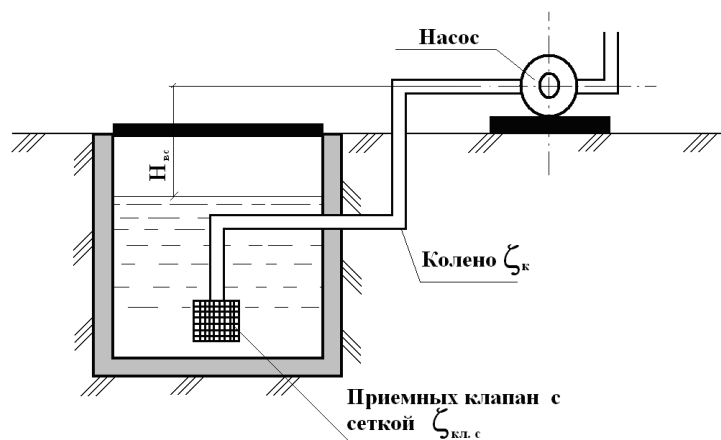


Рис. 9

Таблица 9

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Расход воды Q л/с	40	48	50	58	70	75	80	90	95	85
Длина всасывающего трубопровода $L_{вс}$, м	18	20	19	16	22	25	28	17	20	23
Диаметр всасывающего трубопровода D , мм	150	150	200	200	250	250	300	300	350	350
$H_{доп}$, м. вод. ст.	5,5	5,8	4,4	5,3	5,6	5,4	5,2	5,8	5,1	4,8

Задача 10.

Определить расход воды Q л/с протекающей по трубопроводу если манометрическое давление в сечениях до сужения $P_{м1}$, в месте сужения трубопровода $P_{м2}$. Потерями напора пренебречь.

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 1.

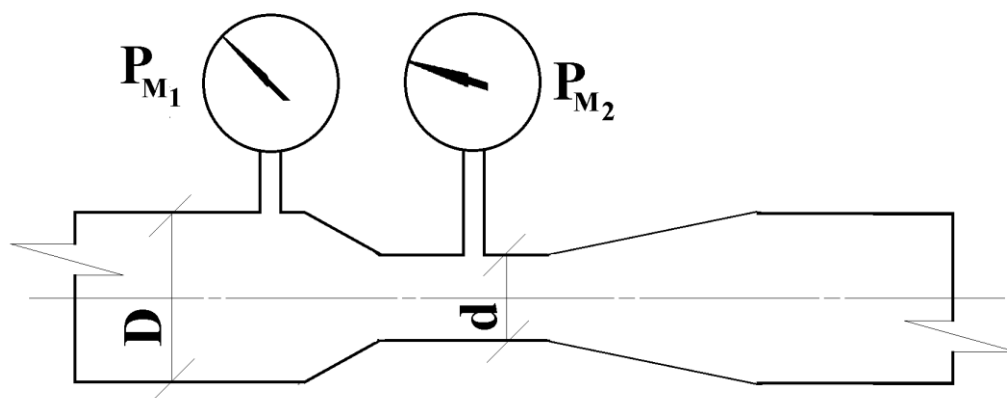


Рис. 10

Таблица 10

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Диаметр широкой части трубопровода D, мм	100	200	300	400	500	150	250	350	450	175
Диаметр узкой части трубопровода d, мм	50	100	150	200	300	90	125	175	225	100
P_{M1} , МПа	0,9	0,4	1,1	1,0	0,8	0,6	1,2	1,5	2,0	1,6
P_{M2} , МПа	0,5	0,1	0,7	0,4	0,1	0,15	0,7	0,9	1,45	1.05

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» присваивается за качественное оформление работы, правильные решения задач и правильное устное аргументирование решения;
- оценка «не зачтено» по работе выставляется, если задачи не решены или решены неверно.

5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
1	Относительный покой (равновесие) жидкости 1. Относительный покой жидкости (на жидкость действуют сила тяжести и центробежная сила). 2. Относительный покой жидкости (на жидкость действует сила тяжести и инерционная сила). 3. Примеры относительного покоя жидкости. 4. Как распределяется давление в резервуаре,двигающемся с равномерным ускорением по горизонтальной плоскости? 5. Как распределяется давление в цилиндре, равномерно вращающемся вокруг вертикальной оси?	1	Собеседование
2	Сила давления на цилиндрические поверхности 1. Сила давления жидкости на криволинейные поверхности. Примеры. 2. Сила давления жидкости на		

	криволинейные поверхности (центр тяжести, центр давления, эпюры гидростатического давления, тело давления). 3. Давление на цилиндрические поверхности.	1	Собеседование
4	Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости 1. Записать и пояснить уравнение Бернулли для реальной жидкости. 2. Дайте определение и поясните суть понятий: установившееся и неустановившееся движение жидкости; равномерное и неравномерное движение жидкости; живое сечение потока жидкости, смоченный периметр и гидравлический радиус. 3. Опишите геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли для реальной жидкости. 4. Опишите физическую суть уравнения Бернулли для реальной жидкости, и поясните смысловое содержание всех слагаемых этого уравнения.	2	Собеседование
5	Различные виды местных сопротивлений 1. Дайте определение и поясните физический смысл понятиям «гидравлическое сопротивление» и «потери напора». Какие виды гидравлических сопротивлений существуют? 2. Запишите формула Вейсбаха для определения потерь напора на местных сопротивлениях. 3. Поясните физический смысл каждого из сомножителей формулы Вейсбаха и охарактеризуйте их влияние на величину потерь напора. 4. Как определяются местные потери напора в экспериментах? 5. Приведите примеры местных сопротивлений.	2	Собеседование
10	Гидравлические машины 1. Классификация насосов по принципу действия. Основные показатели работы насосов. 2. Чем отличаются динамические насосы от объемных насосов. 3. Каковы достоинства и недостатки динамических и объемных насосов? 4. Какие типы гидравлических насосов нашли наиболее широкое применение в промышленности и технике?	2	Собеседование
Заочная форма обучения			
	Основные законы гидростатики 1. Предмет гидравлики. 2. Основные физические свойства жидкостей Гидростатика. 3. Дифференциальное уравнение		

1	равновесия жидкости (уравнение Эйлера). 4. Основное уравнение гидростатики. Формула определения давления в точке. 5. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление. 6. Сила давления жидкости на произвольно ориентированную поверхность. 7. Сила давления на цилиндрические поверхности. 8. Центр давления. 9. Гидростатический парадокс.	8	Собеседование
3	Виды движения, основные гидравлические параметры потока 1. Способы описания жидкости. Классификация видов движения жидкости. 2. Неустановившееся и установившееся движения жидкости. 3. Линия тока. 4. Линия тока и элементарная струйка. Поток жидкости. 5. Живое сечение. 6. Средняя скорость. Расход. Гидравлический радиус. 7. Уравнение неразрывности при установившемся движении. 8. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.	10	Собеседование
6	Истечение через отверстия, насадки, короткие трубопроводы 1. Классификация отверстий и основные характеристики истечения. 2. Истечение жидкости через отверстия в тонкой стенке (незатопленные и затопленные отверстия). 3. Гидравлический расчёт отверстий. 4. Насадки. 5. Классификация и область применения. Виды сжатия струи. 6. Коэффициенты расхода, скорости, сжатия струи. 7. Вакуум во внешнем цилиндрическом насадке. 8. Гидравлический расчёт насадков. Истечение жидкости при переменном напоре (опорожнение резервуара, опорожнение сообщающихся сосудов). Коэффициент расхода системы. 9. Истечение жидкости при переменном напоре (опорожнение резервуара, опорожнение сообщающихся сосудов). Истечение жидкости через отверстия в тонкой стенке	6	Собеседование

	(незатопленные и затопленные отверстия).		
7	Режимы движения жидкости 1. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. 2. Пульсация скоростей и давлений. 3. Число Рейнольдса и его критическое значение. 4. Турбулентное течение в трубах. Универсальные законы сопротивления для гладких труб. 5. Гидравлическое сопротивление трубопроводов. 6. Различные виды местных сопротивлений. Сопротивление при внезапном расширении потока. 7. Потери напора при ламинарном и турбулентном режимах движения. Гидравлически гладкие и шероховатые стенки. 8. Коэффициент Дарси при ламинарном и турбулентном режимах движения. Особенности турбулентного течения.	10	Собеседование
Примечание: - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.			

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если на собеседовании обучающийся отвечает на три вопроса из тем для самостоятельного изучения, иллюстрируя свой ответ примерами, демонстрирует дополнительные знания и графическими изображениями по темам.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не отвечает на три вопроса по темам для самостоятельного изучения

5.3. Самоподготовка к аудиторным занятиям

Занятия, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час
Очная форма обучения				
Лабораторные работы:	Подготовка по темам лабораторных работ	Задания преподавателя, выдаваемые в конце предыдущего занятия; Контрольные вопросы по теме лабораторных работ	1. Изучение лекционного материала по теме лабораторного занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, Интернет - ресурсов по теме лабораторного занятия 3. Подготовка ответов на контрольные вопросы	
1. Определение силы гидростатического давления на плоские поверхности				1
2. Исследование режима движения жидкости				1
3. Тарирование водомера Вентури				1
4. Определение путевых сопротивлений по длине				2
5. Истечение из отверстий и насадок при постоянном напоре. Определение времени опорожнения резервуара при				2

переменном напоре жидкости				
6. Испытание центробежного насоса, снятие характеристик				2
7. Испытание объемного насоса				1
Заочная форма обучения				
Лабораторные работы:	Подготовка по темам лабораторных работ	Задания преподавателя, выдаваемые в конце предыдущего занятия; Контрольные вопросы по теме лабораторных работ	1. Изучение лекционного материала по теме лабораторного занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, Интернет - ресурсов по теме лабораторного занятия 3. Подготовка ответов на контрольные вопросы	
1. Исследование режима движения жидкости				5
2. Испытание центробежного насоса, снятие характеристик				5

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» присваивается за качественное оформление работы, правильные ответы на контрольные вопросы;
- оценка «не зачтено» по работе выставляется, если обучающийся не смог дать грамотный ответ на контрольные вопросы.

5.4 Самоподготовка и участие

в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах), проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная форма обучения			
<i>Собеседование</i>	Выборочный	Основные физические законы и понятия. Устный опрос	2
<i>Тест</i>	Фронтальный	Защита лабораторных работ. Тестирование по темам лабораторных работ.	8
<i>Тест</i>	Фронтальный	Собеседование, тестирование по изученному курсу	10
Заочная форма обучения			
<i>Собеседование</i>	Выборочный	Основные физические законы и понятия. Устный опрос	2
<i>Тест</i>	Фронтальный	Защита лабораторных работ. Тестирование по темам лабораторных работ.	4
<i>Тест</i>	Фронтальный	Собеседование, тестирование по изученному курсу	6

**6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (лабораторные и индивидуальное задание (контрольная работа)) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование;
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5. Данное приложение в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года.

7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине представлены в Приложении 8, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;

– разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).

– проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

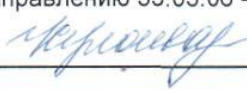
Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, обучающимся обеспечивается доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе. В информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для самостоятельной работы.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
рабочей программы дисциплины
в составе ОПОП 35.03.06 – Агроинженерия

1. Рассмотрена и одобрена:	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры агроинженерии; протокол № 14 от 06.05.2019. Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент _____	 В.В. Мяло
б) На заседании методической комиссии по направлению 35.03.06 - Агроинженерия; протокол № 10 от 28.05.2019 Председатель МКН – 35.03.06 _____	 А.Г. Кулаева
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:	
Директор ОАО «Семиреченская база снабжения» _____	 А.В. Степаненко
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:	



9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
представлены в приложении 10.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.О.14 Гидравлика (на 2019/20уч. год)	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
1. Основная литература	
Сазанов, И. И. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебник / И. И. Сазанов, А. Г. Схиртладзе, В. И. Иванов. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 320 с.	http://znanium.com .
Ткачев, П. С. Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. С. Ткачев, Д. А. Чернов, А. С. Басакина ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2014. - 79 с.	http://e.lanbook.com
2. Дополнительная литература	
Водные ресурсы: журнал/ Рос. акад. наук. - М. : Наука, 1972 - .	НСХБ
Гусев А. А. Гидравлика: учебник / А. А. Гусев. - М. : Юрайт, 2013. - 285 с.	НСХБ
Исаев А. П. Гидравлика и гидромеханизация сельскохозяйственных процессов: учеб. пособие для вузов. - М. : Агропромиздат, 1990. - 400 с.	НСХБ
Калицун В. И. Гидравлика, водоснабжение и канализация: учеб. для вузов. - М. : Стройиздат, 1980.	НСХБ
Крестин, Е. А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин. - 3-е изд., доп. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Лань, 2018. - 320 с.	http://e.lanbook.com
Кудинов В. А. Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : Абрис, 2012. - 199 с.	http:// studentlibrary.ru .
Лапшев Н. Н. Гидравлика: учеб. для вузов.- М. : Академия, 2010. - 272 с.	НСХБ
Сайриддинов С. Ш. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : АСВ, 2012. - 352 с.	http:// studentlibrary.ru .
Штеренлихт Д. В. Гидравлика : учеб. для вузов. - М. : КолосС, 2004. - 656 с.	НСХБ
Экология: журнал/ Рос. акад. наук. - М. : Наука, 1970 - .	НСХБ

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины
Б1.О.14 Гидравлика**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы		
Наименование		Доступ
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань».		http://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа» («Консультант студента»)		http://www.studentlibrary.ru
Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM		http://znanium.com
Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»		Локальная сеть университета
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):		
Словари и энциклопедии на Академике		http://dic.academik.ru
Подбор насосов и блочно-комплектных насосных станций, комплектующих и запасных частей к ним – официальные сайты		https://ru.grundfos.com/; https://wilo.com/ru/ru/; https://www.vzlet-omsk.ru/; http://www.admiral-omsk.ru/o_zavode_admiral
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:		
Автор(ы)	Наименование	Доступ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине**

1. Учебно-методическая литература			
Автор, наименование, выходные данные			Доступ
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи			
Автор(ы)	Наименование		Доступ
3. Учебные ресурсы открытого доступа (МООК)			
Наименование МООК	Платформа	ВУЗ разработчик	Доступ (ссылка на МООК, дата последнего обращения)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по освоению дисциплины
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
используемые при осуществлении образовательного процесса
по дисциплине**

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины		
Наименование программного продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ	Лекции, практические занятия, ВАРС	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса		
Наименование справочной системы	Доступ	
Сводная энциклопедия Википедия	https://ru.wikipedia.org/wiki	
«Гарант»	Учебные аудитории Университета http://www.garant.ru/	
«Консультант+»	Учебные аудитории Университета http://www.consultant.ru/	
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса		
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
Учебная аудитория университета	комплект мультимедийного оборудования	Лекции, практические занятия, ВАРС
4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
ИОС ОмГАУ-Moodle	http://do.omgau.ru	Практические занятия, ВАРС, текущий контроль, занятия с применением ДОТ

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование объекта	Оснащенность объекта
Лабораторное помещение	Лабораторное помещение «Гидравлика». Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная, мебель специализированная. Переносное мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук etachinesE725series с программным обеспечением, экран переносной. Лабораторное оборудование: анемометр крыльчатый АСО-3, кондуктометр карманный Наппа, весы ВЛК-500, гидравлический бет.лоток, каркас для лотков, шкаф железный, шкаф силовой, анемометр ручной МС-13, водомер, водомеры УКВ, лаборатория контроля качества воды, учебная стенд испытательный, демонстрационный материал.
Гидравлическая лаборатория	Лаборатория для проведения практических и лабораторных работ, определения контроля расхода воды, стенд испытательный, учебная гидравлическая лаборатория "Капелька-2, учебная гидравлическая лаборатория "Капелька-3, учебная гидравлическая лаборатория "Капелька. Доска аудиторная, мебель специализированная. Наглядное пособие.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

7.1. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формы организации учебной деятельности по дисциплине: лекция, практические занятия, и лабораторные работы самостоятельная работа обучающихся, ЗАЧЕТ.

У обучающихся ведутся лекционные занятия в интерактивной форме с использованием наглядного материала и презентаций. Практические занятия проводятся в виде: тематического семинара; решения задач по тематикам; лабораторные работы выполняются на гидравлических стендах (установках).

В ходе изучения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: фиксированные виды работ (индивидуальной работы), самостоятельное изучение тем, подготовка к лабораторной работе и текущему контролю. Отчет о выполненной лабораторной работе оформляется отчетным листом, а затем защищается в устной или письменной форме к контрольным вопросам. Индивидуальная работа выполняется индивидуально каждым обучающимся в печатном либо рукописно.

На самостоятельное изучение обучающимся выносятся темы. Самостоятельное изучение представленных в рабочей программе тем оценивается во время проведения рубежного контроля (тестирование).

После изучения каждого из разделов проводится рубежный контроль результатов освоения дисциплины обучающимися в виде тестирования. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация обучающихся в форме экзамена.

Учитывая значимость дисциплины, к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них, выполнения лабораторных работ;

- активная, ритмичная внеаудиторная работа обучающегося; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

7.2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение фундаментальных теоретических вопросов на лекциях тесно связано с последующим их обсуждением на практических занятиях, выполнением всех видов самостоятельной работы. В этих условиях на лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

- 1) глубокое осмысливание понятий и положений, рассмотренных в теоретическом курсе;
- 2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;
- 3) развитие творческого подхода к решению практических и некоторых теоретических вопросов;
- 4) закрепление полученных знаний путем практического использования.

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, лекционные занятия должны преследовать и важные цели воспитательного характера, а именно:

- 1) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;
- 2) воспитание дисциплины, аккуратности, добросовестного отношения к работе;
- 3) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

При изложении материала учебной дисциплины, преподавателю следует обратить внимание на то, чтобы обучающиеся получили определенное знание о предмете, его особенностях, функциях и возможности применения в дальнейших технических расчетах.

Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, представить обучающимся основное ее содержание в сжатом, систематизированном виде. Преподаватель должен излагать учебный материал с позиций междисциплинарного подхода, давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения, которые должны опираться на творческое мышление обучающихся, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

В аудиторной работе предполагаются следующие формы проведения лекций:

Вводная лекция открывает лекционный курс по предмету. На этой лекции показывается теоретическое и прикладное значение предмета, его связь с другими предметами, роль в понимании (видении) мира, в подготовке специалиста.

Классические (традиционные) – последовательно излагается материал в логике и терминологии данной науки.

Текущая лекция служит для систематического изложения учебного материала предмета.

Заключительная лекция завершает изучение учебного материала. На ней рассматриваются перспективы развития изучаемой отрасли науки.

Обзорная лекция содержит краткую, в значительной мере обобщенную информацию об определенных однородных (близких по содержанию) программных вопросах. Эти лекции чаще используются на завершающих этапах обучения (например, перед государственными экзаменами), а также в заочной форме обучения.

По форме проведения:

1. **Информационная** (используется объяснительно-иллюстративный метод изложения). Лекция-информация – самый традиционный вид лекций в высшей школе.

2. **Лекция-визуализация** предполагает визуальную подачу материала средствами ТСО или аудио-, видеотехники с развитием и комментированием демонстрируемых визуальных материалов, учит обучающегося структурировать, преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые элементы.

7.3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Практические занятия служат для осмысления и более глубокого изучения теоретических проблем, а также отработки навыков использования знаний. Практическое занятие дает обучающемуся возможность:

- проверить, уточнить, систематизировать знания;
- овладеть терминологией и свободно ею оперировать;
- научиться точно и доказательно выражать свои мысли на языке конкретной науки;
- анализировать факты, вести диалог, дискуссию, оппонировать.

Практическое занятие призвано укреплять интерес обучающегося к науке и научным исследованиям, научить связывать научно-теоретические положения с практической деятельностью. В процессе подготовки к практическому занятию происходит развитие умений самостоятельной работы: развиваются умения самостоятельного поиска, отбора и переработки информации.

Тематическое занятие. Этот вид занятия готовится и проводится с целью акцентирования внимания обучающихся на какой-либо актуальной теме или на наиболее важных и существенных ее аспектах. Перед началом практического занятия обучающимся дается задание – выделить существенные стороны темы, или же преподаватель может это сделать сам в том случае, когда обучающиеся затрудняются, проследить их связь с практикой общественной или трудовой деятельности.

Преподаватель старается активизировать участие в обсуждении отдельными вопросами, обращенными к отдельным обучаемым, представляет различные мнения, чтобы развить дискуссию, стремясь направить ее в нужное направление. Затем, опираясь на правильные высказывания и анализируя неправильные, ненавязчиво, но убедительно подводит слушателей к коллективному выводу или обобщению.

Для того чтобы заинтересовать аудиторию, заострить внимание на отдельных проблемах, подготовить к творческому восприятию изучаемого материала, чтобы сосредоточить внимание, ситуация подбирается достаточно характерная и острая.

7.4. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

7.4.1. Самостоятельное изучение тем

Преподаватель в начале изучения дисциплины выдает обучающимся все темы для самостоятельного изучения, определяет сроки ВАРС и предоставления отчетных материалов преподавателю. Самостоятельное изучение представленных в рабочей программе тем оценивается во время проведения рубежного контроля (тестирование).

Преподавателю необходимо пояснить обучающимся общий алгоритм самостоятельного изучения тем:

Общий алгоритм самостоятельного изучения тем
1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

7.4.2. Самоподготовка обучающихся к лабораторным занятиям по дисциплине.

Самоподготовка обучающихся к лабораторным занятиям осуществляется в виде подготовки по заранее известным темам и вопросам.

7.4.3. Организация выполнения и проверка итоговой работы

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения РГР:

- закрепить и углубить знания, полученные в процессе изучения теоретического материала и практических занятий по дисциплине;
- приобрести навыки работы с нормативной и справочной литературой, типовой документацией;
- дать обучающемуся опыт гидравлического расчета трубопроводов и гидропневмопривода;
- закрепить умения и навыки обучающегося при оформлении технической документации.

При составлении задания для итоговой работы обучающиеся имеют возможность предложить преподавателю использовать данные, полученные на учебной практике, либо на производстве.

Выполненные итоговые работы сдаются на проверку преподавателю. При обнаружении ошибок работа возвращается обучающемуся на исправление и доработку. При большом количестве пропусков возможно собеседование по работам.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В течение семестра по итогам изучения разделов дисциплины проводится рубежный контроль в виде тестирования

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- *оценка «зачтено»* выставляется обучающемуся, если получено более 65% правильных ответов.
- *оценка «Не зачтено»* - выставляется обучающемуся, если получено менее 65% правильных ответов.

Форма промежуточной аттестации – ЗАЧЕТ.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**Требование ФГОС**

Реализация программы бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющие трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университетом на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведённого к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
представлены отдельным документом

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
в составе ОПОП**

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			