

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Департамент координации деятельности организаций
в сфере сельскохозяйственных наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»
Эколого-мелиоративный факультет**

УТВЕРЖДАЮ

Декан _____ О. А. Корчагина
« _____ » _____ 2022г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
«Научно-исследовательская работа»

Кафедра «Прикладная геодезия, природообустройство и водопользование»
Уровень высшего образования бакалавриат
Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование
Направленность (профиль) «Инженерные системы сельскохозяйственного водо-
снабжения, обводнения и водоотведения»
Форма обучения очная/заочная
Год начала реализации образовательной программы 2019

Волгоград

2022

Автор:

профессор _____ **О.В. Бочарникова**

Рабочая программа практики согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность (профиль) «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения»

академик РАН, профессор _____ **А. С. Овчинников**

Рабочая программа практики обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Прикладная геодезия природообустройство и водопользование»

Протокол № ____ от «_____» _____ 2022 г.

Заведующий кафедрой _____ **А. С. Овчинников**

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией эколого-мелиоративного факультета

Протокол № ____ от «_____» _____ 2022 г.

Председатель
методической комиссии факультета _____ **А. К. Васильев**

подпись

1. Вид практики, способ и формы ее проведения

Практика по научно-исследовательской работе является обязательным разделом ОПОП бакалавриата.

Форма практики по научно-исследовательской работе, определена как дискретная. Способ проведения практики может быть как стационарный, так и выездной. Основными базами для проведения производственной практики являются кафедра «Прикладная геодезия, природообустройство и водопользование» ВОЛГАУ, ФГУ «Управление мелиорации земель и сельскохозяйственного водоснабжения по Волгоградской области», ФГУ «Управление эксплуатации Волгоградского водохранилища», Волгоградский филиал ВНИИГИМ им. А.Н. Костякова.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью практики является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности. Целью научно-исследовательской работы по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», профиль «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения» является формирование у бакалавров компетенций в области строительства, эксплуатации, модернизации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения сельских поселений, фермерских хозяйств, сельскохозяйственных и промышленных объектов.

Задачами практики является:

- сбор, анализ и использование знания для написания научных статей, рефератов, докладов к конференциям и т.д;
- применение в практической деятельности современных методов исследования, ориентирование в постановке целей и задач и поиск средств их решения, наметить план и пути выполнения научно-исследовательской работы, выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков при сборе информации, выполнении научно-исследовательской работы и представлении результатов работы;
- формирование навыков работы в научных коллективах, использования отечественной и зарубежной справочной и специальной научной литературы при выполнении научно-исследовательской работы.

Прохождение и результаты практики направлены на получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Шифр компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты
ПК-9	Готовностью участвовать в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды.	Знать: принципы природообустройства и водопользования; элементы систем водоподготовки и водоотведения; необходимые СНИПы, ГОСТы и другие документы для проектирования инженерных систем водоснабжения, обводнения и водоотведения. Уметь: обосновать принимаемые решения при исследовании проектирования объектов природообустройства и водопользования; использовать методы реконструкции водных объектов; разрабатывать и внедрять техническую документацию к рабочим проектам.

		Владеть: решениями отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды.
--	--	--

3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика по научно-исследовательской работе согласно ФГОС ВО относится к циклу Б.2.П.2«Научно-исследовательская работа», является обязательным видом учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Данный вид практики является необходимым этапом формирования у обучающихся требуемых компетенций.

Практика базируется на знаниях, полученных в результате изучения таких дисциплин, как Б1. Б.23 Безопасность жизнедеятельности, Б.1Б.13 Экология, Б1.Б.14 Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства, Б1.Б15 Водохозяйственные системы и водопользование, Б1.Б24 Гидравлика, Б1.В.ДВ.4.1 Насосы и насосные установки, Б1.В.ОД.4 Природопользование, Б1.В.ОД.10 Санитарно-техническое оборудование зданий и сельскохозяйственных объектов, Б1.В.ОД.8 Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий, Б1.В.ОД.13 Буровое дело.

4 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо академических или астрономических часах

Объем практики составляет 2 зачетные единицы (72 часа), форма контроля - зачет с оценкой.

Большая часть общей трудоёмкости практики отведено на выполнение ее программы, включающее работу в организации, ведение дневника, составление отчета, подготовку к его защите.

Самостоятельная работа практиканта предполагает сбор и обработку необходимых данных, анализ полученных результатов, работу в электронной библиотеке.

Трудоёмкость практики распределяется равномерно по этапам практики. Вместе с тем каждый последующий этап практики является более интенсивным с позиции выполнения программы практики.

5 Содержание практики

№п/п	Разделы(этапы) практики	Виды работ по практике
1	Подготовительный	Инструктаж по технике безопасности и охране труда. Знакомство с содержанием рабочей программы практики, разъяснение обязанности обучающегося, формы отчетности по практике, порядка аттестации, планирование научно-исследовательской работы, ознакомление с направлением и тематикой работы.
2	Аналитический (теоретический)	Изучение литературы. Работа с законодательными актами, нормативными требованиями и технической документацией используемой при проектировании и эксплуатации объектов водоснабжения, обводнения и водоотведения. Сформулировать актуальность и практическую значимость научной задачи, обосновать целесообразность её

		решения. Провести анализ состояния и степени изученности проблемы. Проектирование вариантов решения исследовательской проблемы.
3	Заключительный	Мероприятия по сбору, обработке и систематизации фактического и литературного материала, написание отчета по практике.

6. Формы отчетности по практике

В качестве основной формы и вида отчетности по итогам практики устанавливается дневник практики и отчет по практике. К отчету прикладывается характеристика (отзыв) руководителя практики от профильной организации с общей оценкой по практике.

При прохождении практики в профильной организации подписи руководителя практики заверяются печатью организации.

Отчет по практике предоставляется руководителю практики от Университета обучающимся вместе с дневником, (подписанным руководителем практики от профильной организации если практику обучающийся проходил на производстве), по окончании практики в течении трех дней.

Оценка прохождения каждого вида практики осуществляется путем защиты обучающимся отчета по практике, что является мероприятием промежуточной аттестации обучающихся, которая осуществляется в соответствии с графиком защит, утверждаемым заведующим кафедрой.

К аттестации допускаются обучающиеся, получившие положительный отзыв руководителя практики от Университета, положительную производственную характеристику руководителя практики от профильной организации. Аттестация по итогам практики также заключается в сдаче дифференциального зачета с учетом подготовленного письменного отчета по результатам практики.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций,
на освоение которых направлена практика

Шифр компетенции	Содержание компетенции
ПК-9	Готовностью участвовать в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды.

**Этапы формирования компетенций
в процессе освоения образовательной программы**

Шифр компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики	Практика	Последующие дисциплины (модули)практики
ПК-9	1.Природопользование. 2.Санитарно-техническое оборудование зданий и сельскохозяйственных объектов. 3.Строительство и эксплуатация систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения	Научно-исследовательская работа	1.Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений. 2. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая).

**Этапы формирования компетенций
в процессе изучения практики**

№ п/п	Контролируемые модули, разделы практики	Шифр компетенции	Оценочные средства по этапам формирования компетенций	
		ПК-9	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Подготовительный	+	Регистрация в журнале по технике безопасности	зачетс оценкой
2	Аналитический	+	Индивидуальное задание	
3	Заключительный	+	Индивидуальный отчет	

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

**Критерии определения компетенций
на различных этапах их формирования**

Шифр компетенции	Планируемые результаты	Уровни сформированности компетенций		
		Пороговый	Повышенный	Продвинутый
ПК-9	Знать: принципы природообустройства и водопользования; элементы систем водоподготовки и водоотведения; необходимые СниПы, ГОСТы и другие документы для проектирования инженерных систем водоснабжения, обводнения и водоотведения.	Неполное представление о принципах природообустройства и водопользования;о элементах систем водоподготовки и водоотведения; о необходимых СниПах, ГОСТах и другие документах для проектирования инженерных систем водоснабжения, обводнения и водоотведения.	Определенные пробелы в знаниях о принципах природообустройства и водопользования;о элементах систем водоподготовки и водоотведения; о необходимых СниПах, ГОСТах и другие документах для проектирования инженерных систем водоснабжения, обводнения и водоотведения.	Сформированные систематические представления о принципах природообустройства и водопользования;о элементах систем водоподготовки и водоотведения; о необходимых СниПах, ГОСТах и другие документах для проектирования инженерных систем водоснабжения, обводнения и водоотведения.
	Уметь: обосновать принимаемые решения при исследовании проектирования объектов природообустройства и водопользования; использовать методы реконструкции водных объектов; разрабатывать и внедрять техническую документацию	Несистематическое использование умения обосновать принимаемые решения при исследовании проектирования объектов природообустройства и водопользования; использовать методы реконструкции водных объектов; разрабатывать	Определенные пробелы в умении обосновать принимаемые решения при исследовании проектирования объектов природообустройства и водопользования; использовать методы реконструкции водных объектов; разрабатывать	Сформированное умение обосновать принимаемые решения при исследовании проектирования объектов природообустройства и водопользования; использовать методы реконструкции водных объектов; разрабатывать и внедрять техническую документацию к рабочим

	к рабочим проектам.	вать и внедрять техническую документацию к рабочим проектам.	техническую документацию к рабочим проектам.	проектам.
	Владеть: решениями отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды.	В целом успешное, но не систематическое владение в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды.	В целом успешное, но содержащее определенные пробелы в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды.	Успешное и систематическое применение способностей в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды.

По итогам промежуточной аттестации выставляется зачет с оценкой.

Критерии оценки при защите отчета.

«Отлично», если отчет:

- выполнен в соответствии с целевой установкой, отвечает предъявляемым требованиям и оформлен в соответствии со стандартом;
- защита структурирована, раскрыты причины выбора и актуальность темы;
- проведена работа с законодательными актами, нормативными требованиями и технической документацией используемой при проектировании и эксплуатации объектов водоснабжения, обводнения и водоотведения;
- сформулирована актуальность и практическая значимость научной задачи, обоснована целесообразность её решения;
- проведен анализ состояния и степени изученности проблемы;
- приведены варианты решения исследовательской проблемы.
- в заключительной части обучающийся показал перспективы и задачи дальнейшей разработки данной темы.

«Хорошо», если отчет:

- выполнен в соответствии с целевой установкой, отвечает предъявляемым требованиям и оформлен в соответствии со стандартом;
- защита структурирована, допускаются одна-две неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы;
- проведена работа с законодательными актами, нормативными требованиями и технической документацией используемой при проектировании и эксплуатации объектов водоснабжения, обводнения и водоотведения;
- не точно сформулирована актуальность и практическая значимость научной задачи, обоснована целесообразность её решения;
- проведен анализ состояния и степени изученности проблемы;
- не полностью приведены варианты решения исследовательской проблемы.
- в заключительной части обучающийся не точно обосновал перспективы и задачи дальнейшей разработки данной темы.

«Удовлетворительно», если отчет:

- выполнен в соответствии с целевой установкой, но не в полной мере отвечает предъявляемым требованиям, в т. ч. по оформлению;
- защита структурирована, допускаются неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы;

- не достаточно проведена работа с законодательными актами, нормативными требованиями и технической документацией используемой при проектировании и эксплуатации объектов водоснабжения, обводнения и водоотведения;
- не точно сформулирована актуальность и практическая значимость научной задачи, обоснована целесообразность её решения;
- не проведен анализ состояния и степени изученности проблемы;
- не приведены вариантов решения исследовательской проблемы.
- в заключительной части обучающийся не достаточно показал перспективы и задачи дальнейшей разработки данной темы.

«Неудовлетворительно», если отчет:

- выполнен с нарушением целевой установки, не отвечает предъявляемым требованиям, в оформлении имеются отступления от стандарта;
- защита не структурирована, недостаточно раскрываются причины выбора и актуальность темы;
- не проведена работа с законодательными актами, нормативными требованиями и технической документацией используемой при проектировании и эксплуатации объектов водоснабжения, обводнения и водоотведения;
- не сформулирована актуальность и практическая значимость научной задачи, обоснована целесообразность её решения;
- не проведен анализ состояния и степени изученности проблемы;
- не приведены вариантов решения исследовательской проблемы.
- в заключительной части обучающийся не указал перспективы и задачи дальнейшей разработки данной темы.

Выставляется на титульном листе работы, в экзаменационной ведомости и зачетной книжке обучающегося.

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

Задание №1 От пункта А проложена водопроводная сеть: с последовательным и параллельным соединениями стальных, бывших в эксплуатации, трубопроводов, к двум водоемам на разных отметках и постоянной разницей уровней H . Вода подается из одного водоема в другой посредством сифона с углами поворота α и β , выполненного из стального трубопровода диаметром d . От нижнего водоема отходит стальной трубопровод длиной L и диаметром d , заканчивающийся задвижкой. На последнем участке последовательного соединения трубопроводов имеется равномерно распределенный путевой объемный расход q и объемный расход в конце трубопровода Q_2 . (рис. 1).

Определить и исследовать:

1. Объемный расход в сифоне.
2. Распределение объемного расхода воды Q_1 в параллельных ветвях водопровода.
3. Потери напора по длине трубопровода на участках последовательного соединения.
4. Повышение давления Δp в трубопроводе длиной L , диаметром d при внезапном закрытии задвижки.

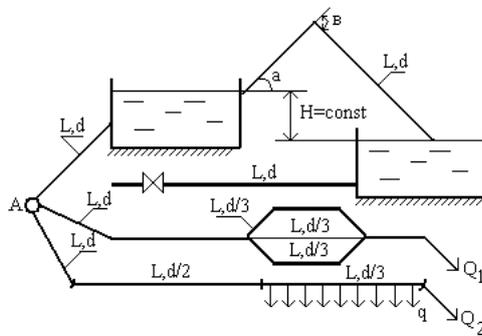


Рисунок 1 – Гидравлическая схема №1 для исследования работы различных участков трубопроводов, гидравлического удара и работы сифона

Задание №2 Из источника А вода подается в разветвленную сеть. Магистральный трубопровод имеет последовательные участки с объемным расходом Q_2 , длиной L , диаметрами d , $d/2$, $d/3$ и параллельные ветви с объемным расходом Q_1 имеющие диаметры $d/2$. На одном из участков имеется путь объемный расход воды q . По ответвлению вода подается в резервуар, который связан посредством сифонного трубопровода с другим резервуаром. Разница уровней в резервуарах H . Сифонный трубопровод выполнен с углами поворота α и β , имеет сетку с обратным клапаном. От нижнего резервуара отходит чугунный трубопровод с толщиной стенок e , в котором перед закрытием задвижки имеется давление p_0 , а давление при мгновенном закрытии задвижки возрастает до p . (рис. 2).

Исследовать:

1. Распределение расхода в ветвях трубопровода на параллельных участках.
2. Потери напора на последовательных участках трубопровода.
3. Начальную скорость V_0 движения воды в чугунном трубопроводе при мгновенном закрытии задвижки когда давление достигнет величины (p).
4. Диаметр сифона.

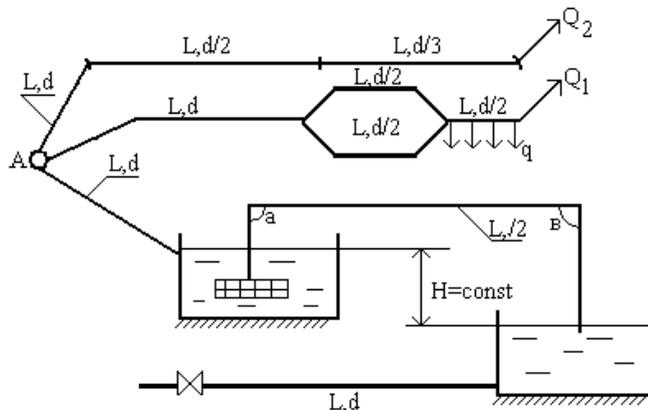


Рисунок 2 – Гидравлическая схема №2 для исследования работы различных участков трубопроводов, гидравлического удара и работы сифона

Задание №3 В тепличном комбинате стальные трубопроводы для подачи питательного раствора (кинематическая вязкость $\nu = 0,01 \text{ см}^2/\text{с}$) разветвляются на три участка: последовательный с путьным объемным расходом воды q и объемным расходом Q_2 , параллельный с объемным расходом Q_1 и участок длиной L , толщиной стенки e и объемным расходом Q , в конце которого установлена задвижка. Резервуары с питательным раствором сообщаются посредством сифона с углами поворота α и β . Движение в сифоне происходит с разностью напоров H . Последовательные и параллельные участки трубопроводов имеют длину L , диаметры d , $d/2$, $d/3$, $d/4$. (рис. 3).

Исследовать:

1. Повышение давления Δp при внезапное закрытии задвижки.
2. Распределение расхода в параллельных ветвях участка.
3. Потери напора h_1, h_2, h_3 на последовательных участках трубопровода.

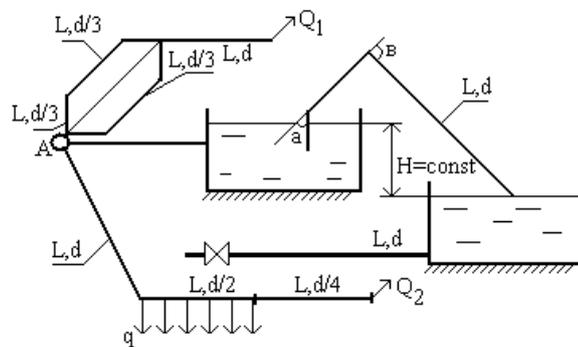


Рисунок 3 – Гидравлическая схема №3 для исследования работы различных участков трубопроводов, гидравлического удара и работы сифона

Задание №4 Два хранилища с керосином сообщаются со стальным сифоном, имеющим длину L и диаметр d . Отметки уровней керосина в хранилищах отличаются на величину H . От нижнего хранилища отходит стальная труба диаметром d с задвижкой и толщиной стенок e . От пункта A отходят стальные трубопроводы с последовательным и параллельным соединениями, имеющие объемные расходы соответственно Q_2 и Q_1 . На втором участке последовательного соединения производится равномерная путевая раздача воды q . (рис. 4).

Исследовать:

1. Объемный расход в сифоне при заданном диаметре.
2. Потери напора на участках с последовательным соединением.
3. Начальную скорость V_0 движения керосина в стальном трубопроводе, при которой давление при мгновенном закрытии задвижки достигает величины p , если перед закрытием задвижки в трубопроводе давление p_0 .
4. Распределение расхода в параллельных ветвях трубопровода.

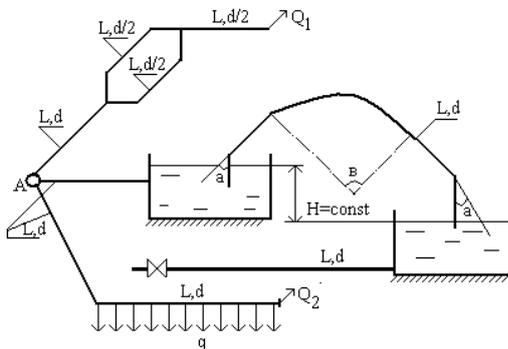


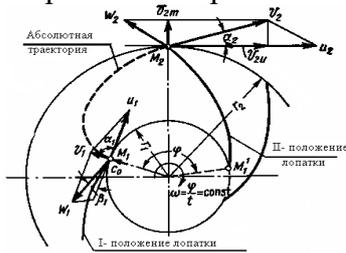
Рисунок 4 – Гидравлическая схема №4 для исследования работы различных участков трубопроводов, гидравлического удара и работы сифона

Исходные данные

Исходные данные	Номера заданий			
	1	2	3	4
Магистральный трубопровод:				
диаметр d , мм	300	300	300	150
длина L , м	300	400	200	200
Расход воды $Q_1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$	29,5	16,0	10,2	10,0
$Q_2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$	5,5	10,0	6,0	8,0
Путевой расход воды на 1 п.м. $q \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{с}$	2	3	8	3
Углы поворота сифона α , град	45	90	60	45
β , град	60	90	90	90
Разность уровней в резервуарах (напор) H , м	1	2	0,5	0,8
Расход сифона $Q_{\text{сиф}} \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$	-	25	-	-
Расход воды в трубопроводе с задвижкой $Q \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$	-	-	120	-
Давление у задвижки: перед ее закрытием $p_0 \cdot 10^5$, Па	-	1,2	-	5
После ее внезапного закрытия $p \cdot 10^6$, Па	-	1,9	-	2
Толщина стенок трубы e , мм	6	7	4	6
Скорость жидкости в трубе до закрытия задвижки V_0 , м/с	1,8	-	-	-

Задание 5: При изучении кинематики потока в рабочем колесе центробежного насоса К

20/30 изучить связь между скоростями v , v_m , v_u , u , ω ; построить планы скоростей при входе жидкости в колесо и выходе из него; определить напор насоса H при заданных подаче Q и частоте вращения вала n , используя план скоростей на выходе из колеса; сравнить значение рассчитанного напора H с напором по паспортным данным.



Задание 6: Центробежный насос, характеристика которого задана, работает в системе, перекачивая воду, температура которой $T = 40^\circ\text{C}$, из закрытого резервуара A в открытый резервуар B . Стальные трубы всасывания и нагнетания соответственно имеют диаметр $d_b=80$ и $d_n=50$, длину $l_b=12$ м и $l_n=40$ м, а их эквивалентная шероховатость $\Delta_s = 0,1$ мм. Перепад горизонтов в резервуарах равен $H_T=14$ м, а избыточное давление в резервуаре A равно $p_0=80$ КПа.

Найти рабочую точку при работе насоса в установке (определить напор, подачу и мощность на валу насоса). При построении характеристики насосной установки местные гидравлические сопротивления учесть в крутых поворотах и при входе нагнетательного трубопровода в резервуар.

Q , л/с	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
H , м	13,0	14,0	14,3	14,0	13,1	11,8	10,0	5,5	4,0
η , %	0,0	27,0	40,0	50,0	58,0	62,0	60,0	51,0	35,0

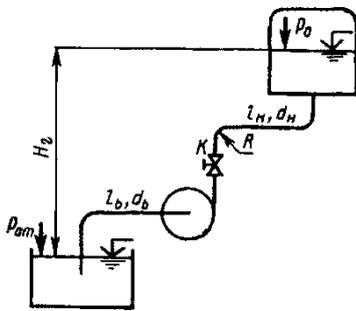


Рис. 26

Задание 7: Провести испытания насоса Циркуль 25-80 на лабораторном комплексе ЭЛБ-ИПРН и построить его энергетические характеристики: $H = f(Q)$, $N = f(Q)$, $\eta = f(Q)$. По полученным характеристикам насоса определить параметры Q (подача), H (напор), N (мощность), при $\eta = \eta_{max}$ (КПД). Сравнить полученные результаты с паспортными данными насоса, взятыми из каталога при $\eta = \eta_{max}$, и определить их расхождения.

Задание 8: Снять экспериментальную срывную кавитационную характеристику центробежного насоса (Циркуль 25-80 на лабораторном комплексе ЭЛБ-ИПРН) $H = f(\Delta h)$ при различных режимах. Определить величину критического кавитационного запаса $\Delta h_{кр}$ при различных режимах. Определить значение допустимых кавитационного запаса $\Delta h_{доп}$ и вакуумметрической высоты всасывания $H_{доп}^{вак}$ при различных режимах. Построить кавитационные характеристики $Q - \Delta h_{доп}$, $Q - H_{доп}^{вак}$.

Задание 9: Актуальность. Материалы и методы. Результаты и выводы (по выбранной теме).

1. Изучение гидравлических гасителей энергии для снижения давления в водоводах при возникновении гидравлических ударах.

2. Исследование циркуляции потока в кольцевых водопроводных сетях с различными разборами воды на гидравлической модели.
3. Мониторинг состояния поверхностных и подземных вод Волгоградской области (ГИС).
4. Теоретические исследования пескования и кольматажа скважин и разработка технических решений для повышения надежности работы глубинных насосов.
5. Техничко-экономическое обоснование выбора системы водоснабжения малых населенных пунктов (фермерских хозяйств, деревень)
6. Экономический вариант сравнения материала труб в системах водоснабжения.
7. Техничко-экономические характеристики систем доочистки хозяйственно-питьевых вод в малых населенных пунктах Волгоградской области.
8. Аналитический обзор существующих систем доочистки питьевых вод, их достоинства и недостатки.
9. Разработка программного обеспечения по расчету замкнутых водопроводных сетей с элементами технико-экономического анализа.
10. Расчет горизонтального отстойника предназначенного для осаждения коагулированной взвеси.
11. Исследование промывных режимов при промывках водоочистных фильтров.
12. Изучение путей снижения потери давления во внутренней водопроводной сети в многоэтажных домах для обеспечения стабильности подачи воды каждому водопотребителю.
13. Изучение значения машинного водоподъема в практике орошения, осушения земель, обводнения.
14. Аналитический обзор развития современного машинного водоподъема.
15. Достижения отечественных ученых, конструкторов и проектировщиков в развитии конструкций современных насосов и машинного водоподъема.
16. Исследования в области применения насосов различных типов.
17. Изучение современных конструкций лопастных насосов и их маркировка.
18. Изучение современные конструкции центробежных, осевых и диагональных насосов.
19. Исследование течение жидкости в каналах рабочего колеса. Вход жидкости на рабочее колесо и выход из него.
20. Изучение основное уравнение центробежного насоса. Зависимость теоретического напора центробежного насоса от числа лопастей рабочего колеса действительный напор центробежного насоса.
21. Изучение явление кавитации в насосах. Явление кавитации в жидкости. Условия возникновения кавитации в насосах. Основные мероприятия по борьбе с кавитацией.
22. Аналитический обзор: водоподъемные установки для подъема воды из скважин и колодцев; водоструйные насосы; воздушные водоподъемники; вихревые, шнековые, лабиринтные насосы принцип действия и условия применения.
23. Оценка современных рыбозащитных сооружений.
24. Исследование ветроэнергетические установки с вертикальным и горизонтальным ротором.
25. Изучение ветромеханические и ветроэлектрические установки для водоснабжения.
26. Изучение системы водоснабжения с применением гидроструйных насосов и аппаратов АПК.
27. Исследования расчистки русел и котлованов с применением гидроструйных аппаратов.
28. Изучение использования солнечной энергии для водоподъема.
29. Исследования применение солнечной энергии для опреснения минерализованной воды.
30. Изучение использования солнечной энергии для энергоснабжения потребителей АПК.
31. Оценка, теплонасосные установки и системы для горячего водоснабжения, отопления и хладоснабжения.
32. Изучение системы водоснабжения с применением эрлифтных установок в АПК.
33. Комбинированные системы с возобновляемыми источниками энергии для водо-

снабжения.

34. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии.
35. Изучение струйных насосов для однородных жидкостей.
36. Изучение струйных насосов для гидротранспортирования.
37. Исследование жидкостно-газовых гидроструйных аппаратов.
38. Исследования установки для обеспечения самовсасывания и увеличения высоты всасывания лопастных насосов.
39. Изучение циркуляционной установки с лопастными и гидроструйными насосами для откачки жидкости с большой глубины.
40. Изучение установки с гидроструйными насосами для преобразования рабочих характеристик лопастных насосов.
41. Изучение струйной установки для гидротранспортирования и гидродобычи твердых материалов.
42. Исследование установки с жидкостно-газовыми струйными аппаратами.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по практике, проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, сформированных компетенций обучающихся при собеседовании и по результатам выполнения заданий отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя.

Промежуточная аттестация обучающихся позволяет определить степень достижения запланированных результатов прохождения практики в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» и проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой). Зачет проводится после завершения прохождения практики в объеме рабочей программы.

Форма проведения защиты отчета по производственной практике определяется руководителем практики. По результатам зачета выставляется оценка: «зачтено с оценкой отлично», «зачтено с оценкой хорошо», «зачтено с оценкой удовлетворительно», «не зачтено».

8 Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет» необходимых для проведения практики

8.1. Основная литература:

1. Сомов, М. А. Водоснабжение: учебник / Михаил Александрович, Лиана Андреевна ; М. А. Сомов, Л. А. Квитка. - М. : ИНФРА-М, 2011. - 287 с. :
2. Павлинова, И.И. Водоснабжение и водоотведение : учебник для бакалавров / Ирина Игоревна, Виктор Иванович, Иван Гаврилович ; И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 472 с.
3. Пугачев, Е.А. Водоотведение: учебник для ссузов / Евгений Алексеевич [и др.] ; Ю. В. Воронов [и др.]. - М. : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013. - 415 с.
4. Журба, М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 т. Т. 3. Системы распределения и подачи воды. 2-е изд., перераб. и доп. / М.Г. Журба, Л.И.Соколов, Ж.М. Говорова. – М., Изд-во АСВ, 2004.

5. Журба, М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 т. Т. 1. / М.Г.Журба, Л.И.Соколов, Ж.М.Говорова. – М., Изд-во АСВ, 2003.

6. Журба, М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 т. Т. 2. Очистка и кондиционирование природных вод. 2-е изд., перераб. и доп. / М.Г.Журба, Л.И.Соколов, Ж.М.Говорова. – М., Изд-во АСВ, 2004.

7. Карелин, В. Я. Насосы и насосные станции : [учебник для вузов] / Владимир Яковлевич, Александр Васильевич ; В. Я. Карелин, А. В. Минаев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : БАСТЕТ, 2010. - 448 с.

8. Рульнов А. А. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения: :[учебник] / А.А.Рульнов, К.Ю.Евстафьев - 2 изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 192с

8.2. Дополнительная литература:

1. Овчинников, А.С. Методические указания к выполнению курсовых и расчетно-графических работ по дисциплине "Сельскохозяйственное водоснабжение" / Алексей Семенович, Виктор Вадимович, Александр Алексеевич ; А. С. Овчинников [и др.] ; ФГБОУ ВПО Волгогр. ГАУ. - Волгоград : Изд-во ВолГАУ, 2013. - 60 с.

2. Овчинников, А.С. Рыбозащитные сооружения и устройства в системах сельскохозяйственного водоснабжения: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию / сост. Овчинников А.С., И.А. Большаков, О.В. Бочарникова, В.С. Бочарников Волгоград, ВГСХА, 2006.

3. Якубов, В. В. Электронный учебник "Улучшение качества природной воды" [Электронный ресурс] / В. В. Якубов ; В. В. Якубов ; ФГБОУ ВПО Волгогр. ГАУ. - Разработан в Волгоградском ГАУ на кафедре "Сельскохозяйственного водоснабжения и гидравлики". - Волгоград : [б. и.], 2012. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM) : цв.

4. Овчинников, А.С. Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения: [методические указания по выполнению и оформлению дипломных проектов]/ сост. А. С. Овчинников, В.В. Якубов [и др.]; Волгогр. ГСХА. - Волгоград : Изд-во ВГСХА, 2006. - 32 с.

5. Овчинников, А.С. Учебно-методическое пособие по выполнению инженерных расчетов в системах сельскохозяйственного водоснабжения при подготовке выпускных квалификационных работ для студентов ЭМФ по направлению 280100 "Природообустройство и водопользование" / А. С. Овчинников [и др.] ; ФГБОУ ВПО Волгогр. ГАУ. - Волгоград : Изд-во ВолГАУ, 2014. - 116 с.

6. Шевелев, А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб: [справочное пособие] - 9-е изд.-М.: ООО "Бастет"2007.-352с.

7. Кожин, В. Ф., Очистка питьевой и технической воды. Примеры и расчеты : [учеб.пособие для вузов] / В. Ф. Кожин. - 4-е изд., репр. - М. : БАСТЕТ, 2008. - 304 с.

8. Алексеев, Л.С. Контроль качества воды: [учебник] -4-е изд / Л.С. Алексеев. - М.:НИЦИНФРА-М,2015.-159с. <http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=189046>.

9. Овчинников, А.С. Методические указания по дисциплине "Улучшение качества природных вод" для практических занятий и самостоятельной работы студентов эколого-мелиоративного факультета по теме "Технология обезжелезивания"/ А. С. Овчинников, В.В. Якубов [и др.] ; ФГОУ ВПО Волгогр. ГСХА. - Волгоград : Изд-во ВГСХА, 2011. - 44 с.

10. Электронный учебник «Улучшение качества природных» автор Якубов В.В. Зарегистрирована Государственной Академией Наук Российской Академией Образования 07.06.2012. Регистрационный номер №18382.

11. СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт Виртуальная лаборатория гидравлики. - Режим доступа: <http://www.youtube.com/watch?v=BYiLpEXVkMg>;

2. Официальный сайт Виртуальная лаборатория гидравлики. - Режим доступа: <http://wikibit.me/video/BYiLpEXVkMg>

3. Официальный сайт Гидравлический расчет трубопроводов <http://www.citycom.ru/pipecalc/democalc7.html>

4. Официальный сайт Таблицы для гидравлического расчета труб (Шевелев Ф. А.) <http://www.agrovodcom.ru/biblio/biblio21.php>

9 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется следующее программное обеспечение и информационные справочные системы:

1. Программное обеспечение Microsoft по программе для высших учебных заведений (WindowsServer, WindowsServer - De-vice CAL, Windows, OfficeProf и т. д.).

2. Система дистанционного обучения «Прометей». <http://prometey.volqau.ru>, www.sdo.volgau.com

3. Системы автоматизированного проектирования: Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V12. «Проектирование и конструирование в машиностроении.» АСКОН - AutoCad EDU Autodesk

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных аудиторий (помещений)	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	105 кг	Компьютерный лабораторный комплекс «Исследование параметров работы насосов» ЭЛБ-ИПРН. Стенд испытания работы гидравлических машин (насосов) при последовательной и параллельной их работе. Мультимедийная установка с экраном (видеопроектор, ноутбук) Стенды, плакаты, насосы в разрезе.
2.	201 кг	Компьютерный сетевой класс для проведения практических занятий, имеющий выход в Интернет.
3.	104 кг	Стендовые установки фильтров по изучению конструкции и промывных режимов фильтрующего материала. Аудитория оборудована специализированными плакатами.
4.	Лаборатория (ауд №12) «Изучения жидких сред»	Кондуктометры; рН и ОВП-метры, фотометр Эксперт-003; КФК-2; пламенный фотометр; микроскопы, торсионные весы; кислородомер МАРК-302Э; счетчик колоний СИБ; экотест-2000, тонкослойная хроматография, химическая посуда; дистиллятор; сушильный шкаф, вытяжной стол. Установка для исследований сорбционной очистке жидких сред.
5.	Проблемная лаборатория "Автономные водоподъемные установки и гидроструйные насосы"	Гидроструйные аппараты и насосы для подъема жидкости с большой глубины; солнечные установки для подъема и напора воды; автономные ветромеханические установки для водоподъем, автономные ветромеханические установки для водоподъема.