

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова
ФГБОУ ВО Донской ГАУ

«Утверждаю»
Декан факультета ИМФ
С.Г. Ширяев
« 31 » августа 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.В.ДВ.07.01 Насосы и насосные станции (шифр. наименование учебной дисциплины)
Направление(я) подготовки	20.03.02 Природообустройство и водопользование (код, полное наименование направления подготовки)
Направленность (и)	Мелиорация, рекультивация и охрана земель
Уровень образования	(полное наименование направленности ОПОП направления подготовки) высшее образование - бакалавриат (бакалавриат, магистратура)
Форма(ы) обучения	очная, заочная (очная, очно-заочная, заочная)
Факультет	Инженерно-мелиоративный (ИМ) (полное наименование факультета, сокращённое)
Кафедра	Водоснабжения и использования водных ресурсов (ВиИВР) (полное, сокращённое наименование кафедры)
Составлена с учётом требований ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки,	20.03.02 Природообустройство и водопользование (шифр и наименование направления подготовки)
утверждённого приказом Минобрнауки России	06 марта 2015г., №160 (дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)
Разработчик (и)	ст. пр. каф. ВиИВР (должность, кафедра) <u>Бандюков Ю.В.</u> (подпись) Бандюков Ю.В. (Ф.И.О.)
Обсуждена и согласована: Кафедра ВиИВР (сокращённое наименование кафедры)	протокол № 1 от «31» августа 2016 г.
Заведующий кафедрой	<u>Гурин К.Г.</u> (подпись) Гурин К.Г. (Ф.И.О.)
Заведующая библиотекой	<u>Чалая С.В.</u> (подпись) Чалая С.В. (Ф.И.О.)
Учебно-методическая комиссия факультета	протокол № 1 от «31» августа 2016 г.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине направлены на формирование следующих компетенций образовательной программы 20.03.02 – Природообустройство и водопользование:

- способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью использовать положения водного и земельного законодательства и правил охраны природных ресурсов при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды (ПК-2);
- готовностью участвовать в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды (ПК-9);
- способностью использовать методы эколого-экономической и технологической оценки эффективности при проектировании и реализации проектов природообустройства и водопользования (ПК-15).

Соотношение планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
Знать:	
Основы теории насосов; классификацию и принцип действия насосов и водоподъемных устройств; методики расчётов насосного оборудования; принципы обеспечения надёжности систем водоподдачи; основные требования нормативных и руководящих документов.	ОПК-1; ПК-2;
Уметь:	
определять тип и марку насоса; проводить испытание и построение основных характеристик насоса; анализировать мероприятия по обеспечению надёжности подачи воды; разрабатывать мероприятия, направленные на совершенствование действующих систем водоподъема.	ПК-9; ПК-15
Навык:	
выполнения расчетов, подбора и анализа работы систем насосной станции, использование современной вычислительной техники, использования научно-технических достижений, вести техническую документацию; проведения лабораторных и натурных исследований, обработки и анализа их результатов.	ПК-9; ПК-2; ПК-15
Опыт деятельности:	
в формировании состава документации, представляемой на экологическую экспертизу и методами проведения её согласований с заинтересованными ведомствами и организациями	ПК-2; ПК-15

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к вариативной части блока Б.1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы и входит в перечень дисциплин по выбору, изучается в 7 и 8 семестрах по очной форме обучения и на 5 курсе заочной формы обучения.

Предшествующие и последующие дисциплины (компоненты образовательной программы) формирующие указанные компетенции.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (компоненты ОП), формирующие данную компетенцию	Последующие дисциплины и одновременно читаемые, (компоненты ОП) формирующие данную компетенцию
ОПК-1	Экология; Природно-техногенные комплексы природообустройства и водопользования; Водохозяйственные системы и водопользование; Ландшафтоведение; Мелиоративное земледелие; Мелиорация земель; Гидроэкология; Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) на предприятиях отрасли	Оценка воздействия на окружающую среду; Рекультивация и охрана земель; Мелиоративные гидротехнические сооружения; Мелиорация урбанизированных территорий; Ресурсосберегающие технологии в природообустройстве; Экологическая экспертиза в водном хозяйстве; Проектирование мелиоративных систем; Восстановление водных объектов; Производственная преддипломная практика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-2	Введение в специальность Водное, земельное и экологическое право Водохозяйственные системы и водопользование Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) на предприятиях отрасли	Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений природообустройства и водопользования; Мелиорация земель; Рекультивация и охрана земель; Мелиоративные гидротехнические сооружения; Технология и организация строительства и реконструкции мелиоративных систем; Мелиорация урбанизированных территорий; Ресурсосберегающие технологии в природообустройстве; Экологическая экспертиза в водном хозяйстве; Проектирование мелиоративных систем; Восстановление водных объектов; Производственная преддипломная практика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-9	Гидрогеология и основы геологии; Ландшафтоведение; Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных уме-	Оценка воздействия на окружающую среду; Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений природообустройства и водопользования; Мели-

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (компоненты ОП), формирующие данную компетенцию	Последующие дисциплины и одновременно читаемые, (компоненты ОП) формирующие данную компетенцию
	ний и навыков научно-исследовательской деятельности по геодезическим изысканиям в мелиорации; Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по почвоведению и геологии в мелиорации; Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по гидрометрии; Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) на предприятиях отрасли	орация земель; Рекультивация и охрана земель; Мелиоративные гидротехнические сооружения; Технология и организация строительства и реконструкции мелиоративных систем; Экологическая экспертиза в водном хозяйстве; Производственная практика - научно-исследовательская работа (НИР); Производственная преддипломная практика ; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-15	Водохозяйственные системы и водопользование; Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) на предприятиях отрасли	Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений природообустройства и водопользования; Мелиорация земель; Рекультивация и охрана земель; Мелиоративные гидротехнические сооружения; Технология и организация строительства и реконструкции мелиоративных систем; Архитектура мелиоративных зданий и сооружений; Информационно-советующие системы в водопользовании; Мелиорация урбанизированных территорий; Ресурсосберегающие технологии в природообустройстве; Экологическая экспертиза в водном хозяйстве; Проектирование мелиоративных систем; Восстановление водных объектов; Производственная преддипломная практика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

Вид учебной работы	Трудоемкость в часах				
	<i>Очная форма</i>			<i>Заочная форма</i>	
	<i>семестр</i>			<i>курс</i>	
	7	8	Итого	5	Итого
Аудиторная (контактная) работа (всего) в том числе:	28	42	70	22	22
Лекции	14	14	28	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	14		14	6	6
Практические занятия (ПЗ)		28	28	8	8
Семинары (С)					
Самостоятельная работа (всего) в том числе:	80	66	146	221	221
Курсовой проект (работа)					
Расчётно-графическая работа	12	12	24		
Реферат					
Контрольная работа				20	20
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	68	54	122	201	201
Подготовка к зачету / экзамену					
Подготовка и сдача зачета / экзамена		36	36	9	9
Общая трудоёмкость	часов	108	144	252	252
	ЗЕТ	3	4	7	7
Формы контроля по дисциплине:					
- экзамен, зачёт	зачет	экзамен	зачет /экзамен	экзамен	экзамен
- курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчётно - графическая (РГР), реферат (Реф), контрольная работа (Контр.), шт.	РГР(1)	РГР(1)	РГР(2)	Контр.1	Контр.1

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Очная форма обучения

4.1.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	семестр	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)						Итого
			аудиторные			СРС		Итоговый контроль	
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат	Другие виды СРС		
1	Особенности машинного водоподъема в водоснабжении и водоотведении.	7	2	-	-	-	2	-	4
2	Высота всасывания насоса.	7	2	1	-	1	4	-	8
3	Напор насоса и насосной установки.	7	2	1	-	2	12	-	17
4	Теория насосов.	7	2	8	-	1	2	-	13
5	График характеристик насоса. Осевое давление.	7	2	1	-	4	24	-	31
6	Рабочая точка насоса.	7	2	1	-	2	12	-	17
7	Совместная работа насосов.	7	2	2	-	2	12	-	18
8	Насосные станции водоснабжения.	8	2	-	4	1	8	-	15
9	Водоприёмные сооружения.	8	2	-	2	1	7	-	12
10	Здание насосной станции водоснабжения.	8	2	-	9	4	8	-	23
11	Оборудование насосной станции водоснабжения	8	2	-	4	4	8	-	18
12	Насосные станции водоотведения.	8	2	-	2	-	7	-	11
13	Оборудование насосной станции водоотведения.	8	2	-	1	-	8	-	11
14	Автоматизация и эксплуатация насосных станций.	8	2	-	6	2	8	-	18
Подготовка к итоговому контролю		зачет	7					-	-
		экзамен	8					36	36
ВСЕГО:			28	14	28	24	122	36	252

4.1.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)	Форма контроля (ПК)
1	7	<i>Особенности машинного водоподъема в водоснабжении и водоотведении.</i> Значение механического водоподъема в водоснабжении и канализации. Классификация водоподъемников, объемно-вытеснительных и динамических насосов, основные рабочие параметры насоса и насосной установки.	2	ПК 1
2	7	<i>Высота всасывания насоса.</i> Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса. Кавитация. Меры борьбы с кавитацией.	2	ПК 1
3	7	<i>Напор насоса и насосной установки.</i> Схемы насосных установок с положительной и отрицательной высотой всасывания. Напор насоса и насосной установки. Вывод.	2	ПК 1

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)	Форма контроля (ПК)
4	7	<i>Теория насосов.</i> Основное уравнение вращательно-лопастных насосов. Влияние угла установки лопаток рабочего колеса на напор насоса. Теоретическая и практическая подача насоса.	2	ПК 1
5	7	<i>График характеристик насоса. Осевое давление.</i> Зависимость напора центробежного насоса от его подачи. Осевое давление, осевой сдвиг в центробежных насосах и меры борьбы с ним.	2	ПК 2
6	7	<i>Рабочая точка насоса.</i> Совместная работа насоса и трубопровода. Рабочая точка насоса. Способы регулирования подачи.	2	ПК 2
7	7	<i>Совместная работа насосов.</i> Параллельная и последовательная работа насосов на один трубопровод. Законы пропорциональности и их применение.	2	ПК 2
		Итого:	14	
8	8	<i>Насосные станции водоснабжения.</i> Гидротехнический узел сооружений машинного водоподъема. Особенности проектирования насосных станций водоснабжения. Классификация насосных станций водоснабжения. Передвижные насосные станции.	2	ПК 1
9	8	<i>Водоприёмные сооружения.</i> Классификация водоприемных сооружений. Особенности конструкции и методика расчета водоприемных сооружений.	2	ПК 1
10	8	<i>Здание насосной станции водоснабжения.</i> Типы зданий насосных станций водоснабжения. Определение отметки установки насоса и принятие типа здания насосной станции. Определение плановых и высотных размеров здания. Конструкция надземной и подземной части здания.	2	ПК 1
11	8	<i>Оборудование насосной станции водоснабжения.</i> Основное и вспомогательное оборудование насосной станции. Трубопроводы насосной станции.	2	ПК 1
12	8	<i>Насосные станции водоотведения.</i> Классификация насосных станций водоотведения. Особенности конструкции здания насосной станции водоотведения. Определение плановых и высотных размеров здания. Конструкция надземной и подземной части здания.	2	ПК 2
13	8	<i>Оборудование насосной станции водоотведения.</i> Основное и вспомогательное оборудование насосной станции. Трубопроводы насосной станции.	2	ПК 2
14	8	<i>Автоматизация и эксплуатация насосных станций.</i> Принципы и приборы автоматизации насосных станций. Особенности эксплуатации насосных станций водоснабжения и водоотведения. Водохозяйственные расчёты. Определение технико-экономических и удельных показателей насосной станции.	2	ПК 2
		Итого:	14	
		Всего:	28	

4.1.3 Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК)
2,3	7	«Основные понятия о насосе насосном агрегате, насосной установке».	2	ТК1
4	7	«Изучение конструкции и принципа действия центробежных насосов типа «К», «КМ», «Д» и «В»».	2	ТК1
4	7	«Изучения конструкции и принципа действия центробежных насосов типа «М», «МД», «МС», скважинных и осевых».	2	ТК1
4	7	«Изучение принципа действия и конструкций динамических и винтовых насосов».	2	ТК2
4	7	«Изучение принципа действия и конструкций водоподъемников и возвратно-поступательных насосов. Последовательность пуска и остановки центробежных, осевых, поршневых и скважинных насосов»	2	ТК2
5,6	7	«Испытание центробежного насоса и построение его основных характеристик»	2	ТК2
7	7	«Испытание центробежных насосов при последовательном и параллельном подключении на общий напорный трубопровод и построение расходно-напорной характеристики Q-H»	2	ТК2
Всего:			14	

4.1.3 Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК)
8	8	Выбор схемы узла машинного водоподъема. Определение места стояка здания НС и трассы водоперемещения.	2	ТК1, ТК2
8,12	8	Определение расчетных значений подачи и напора насосной станции.	4	ТК1, ТК2
9,10,13	8	Выбор основного гидромеханического и электросилового оборудования. Трубопроводы насосной станции.	6	ТК2
10,11	8	Определение отметки установки насоса и принятие типа здания насосной станции	5	ТК2
10	8	Расчёт и проектирование здания насосной станции	3	ТК2
11	8	Построение графика совместной работы насосов и трубопровода.	2	ТК1, ТК2
14	8	Водохозяйственные расчеты. Техничко-экономические показатели.	6	ТК1, ТК2
Всего:			28	

4.1.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)	Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)
1	7	Определение местоположения сооружений	2	ТК1
3	7	Влияние частоты вращения на характеристику насоса. Пересчёт характеристики на новую частоту вращения.	7	ТК2, ПК1
7	7	Трубопроводы и фасонные части насосной установки.	7	ТК2, ПК1
2,3,5	7	Изучение характеристик центробежного и осевого насосов.	19	ТК2, ПК1
5	7	Связь между напором и расходом.	7	ТК2, ПК1
4	7	Электродвигатели насосных установок. Вспомогательные насосные установки.	3	ТК2, ПК2
5,6	7	Подбор насосов по каталогам.	14	ТК2, ПК2
5,6,7	7	Построение расходно-напорной характеристики по результатам испытаний.	21	ТК2, ПК2
		Итого:	80	
8	8	Подбор насосов по каталогам. Электродвигатели насосных установок.	3	ТК1, ПК1
10	8	Вакуумная система. Принцип действия и область применения	12	ТК1, ПК1
9	8	Влияние колебаний уровня воды в источнике на работу насоса.	3	ТК1, ПК1
11	8	Определение отметки оси насоса.	6	ТК1, ПК1
10,12	8	Требования, предъявляемые к зданию НС.	12	ТК2, ПК2
11	8	Расчёт трубопроводов. Расчёт гидравлического удара.	6	ТК2, ПК2
14	8	Совместная работа насосов и трубопровода. Проверка правильности подбора насоса.	6	ТК2, ПК2
11,13	8	Вспомогательные насосные установки.	12	ТК2, ПК2
14	8	Автоматизация работы насосов. Приборы и оборудование НУ.	6	ТК3, ПК2
		Итого:	66	
	8	Подготовка к итоговому контролю (экзамен)	36	ИК

4.2 Заочная форма обучения

4.2.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование раздела (темы) дисциплины	курс	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)						Итого
			аудиторные			СРС		Итоговый контроль	
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат, КР	Другие виды СРС		
1	Особенности машинного водоподъема в водоснабжении и водоотведении.	5	2	2	2	6	61	-	73
2	Основные параметры работы насоса. Теория насосов.	5	2	2	2	4	35	-	45
3	Насосные станции водоснабжения и водоотведения.	5	2	2	2	8	70	-	84
4	Эксплуатация насосных станций.	5	2	-	2	2	35	-	41
Подготовка к итоговому контролю		зачёт	-	-	-	-	-	-	-
		экзамен	5					9	9
ВСЕГО:			8	6	8	20	201	9	252

4.1.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Темы и содержание лекций	Трудоёмкость (час.)
1	5	<i>Особенности машинного водоподъема в водоснабжении и водоотведении.</i> Значение механического водоподъема в водоснабжении и канализации. Классификация водоподъёмников, объёмно-вытеснительных и динамических насосов, основные рабочие параметры насоса и насосной установки.	2
2	5	<i>Основные параметры работы насоса.</i> Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса. Кавитация. Меры борьбы с кавитацией. Схемы насосных установок с положительной и отрицательной высотой всасывания. Напор насоса и насосной установки. <i>Теория насосов.</i> Основное уравнение вращательно-лопастных насосов. Влияние угла установки лопаток рабочего колеса на напор насоса. Теоретическая и практическая подача насоса. Зависимость напора центробежного насоса от его подачи. Осевое давление, осевой сдвиг в центробежных насосах и меры борьбы с ним. Совместная работа насоса и трубопровода. Рабочая точка насоса. Способы регулирования подачи. Параллельная и последовательная работа насосов на один трубопровод. Законы пропорциональности и их применение.	2
3	5	<i>Насосные станции водоснабжения.</i> Гидротехнический узел сооружений машинного водоподъема. Особенности проектирования насосных станций водоснабжения. Классификация насосных станций водоснабжения. Передвижные насосные станции. Классификация водоприемных сооружений. Особенности конструкции и методика расчета водоприемных сооружений. Типы зданий насосных станций водоснабжения.	2

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)
		<i>Насосные станции водоотведения.</i> Классификация насосных станций водоотведения. Особенности конструкции здания насосной станции водоотведения. Определение плановых и высотных размеров здания. Конструкция надземной и подземной части здания. Основное и вспомогательное оборудование насосной станции. Трубопроводы насосной станции. Определение отметки установки насоса и принятие типа здания насосной станции. Определение плановых и высотных размеров здания. Конструкция надземной и подземной части здания. Основное и вспомогательное оборудование насосной станции. Трубопроводы насосной станции.	
4	4	<i>Эксплуатация насосных станций.</i> Принципы и приборы автоматизации насосных станций. Особенности эксплуатации насосных станций водоснабжения и водоотведения. Водохозяйственные расчёты. Определение технико-экономических и удельных показателей насосной станции.	2
		Всего:	8

4.1.3 Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	5	Выбор схемы узла машинного водоподъёма. Определение места створа здания НС и трассы водоперемещения. Определение расчетных значений подачи и напора насосной станции. Выбор основного гидромеханического и электросилового оборудования.	2
2	5	Трубопроводы насосной станции. Определение диаметра всасывающего и присоединительного трубопроводов. Напорный трубопровод. Гидравлический удар в напорном трубопроводе.	2
3	5	Определение отметки установки насоса и принятие типа здания насосной станции.	2
4	5	Построение графика совместной работы насосов и трубопровода. Водохозяйственные расчеты.	2
		Всего:	8

4.1.4 Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	5	«Изучение конструкции и принципа действия центробежных насосов типа «К», «КМ», «Д», «В», «М», скважинных и осевых»».	2
2	5	«Изучение принципа действия и конструкций динамических, винтовых, водоподъемников и возвратно-поступательных насосов. Последовательность пус-	2

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
		ка и остановки центробежных, осевых, поршневых и скважинных насосов».	
3	5	«Испытание центробежного насоса и построение его основных характеристик. Испытание центробежных насосов при последовательном и параллельном подключении на общий напорный трубопровод и построение расходно-напорной характеристики Q-H»	2
		Всего:	6

4.1.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1	5	Основные требования. Выбор схемы узла машинного водоподъема. Определение места створа здания НС и трассы водоперемещения. Определение расчетных значений подачи и напора насосной станции. Выбор основного гидромеханического и электросилового оборудования.	61
2	5	Трубопроводы насосной станции. Определение диаметра всасывающего и присоединительного трубопроводов. Напорный трубопровод. Гидравлический удар в напорном трубопроводе.	35
3	5	Определение отметки установки насоса и принятие типа здания насосной станции. Расчёт и проектирование здания насосной станции (определение плановых и высотных размеров). План здания насосной станции. Вспомогательное оборудование насосной станции. Построение графика совместной работы насосов и трубопровода.	70
4	5	Водохозяйственные расчеты. Техничко-экономические показатели.	35
		Итого:	201
1-4	5	Выполнение контрольной работы	20
	5	Подготовка к итоговому контролю - экзамену	9

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

Перечень компетенций	Виды занятий				
	лекции	лабораторные занятия	практические (семинарские) занятия	КП, КР, РГР, Реф., Контр. работа	СРС
ОПК-1	+	+	+	+	+
ПК-2	+	+	+	+	+
ПК-9	+	+	+	+	+
ПК-15	+	+	+	+	+

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Методы, формы	Лекции (час)	Практические/ семинарские занятия (час)	Лабо- раторные за- нятия (час)	Всего
Презентация с использованием слайдов	4/2	-/6	-	4/8
Решение ситуационных задач	2/-	3/-	-	5/-
Тесты	4/-	3/-	-	7/-
Итого интерактивных занятий	10/2	6/6	-	16/8

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Уржумова, Ю.С. Мелиоративные насосные станции для закрытых оросительных систем [Текст] : метод. указ. к диплом. проектированию (для студ. спец. 280401, 280301 и студ. направл. 280100 профили "Мелиор., рекультивация и охр. земель" и "Инж. сист. с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения") / Ю. С. Уржумова, А. С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. мелиор. земель. - Новочеркасск, 2013. - 41 с. (50 экз.).

2. Чаюк, И.А. Насосы и насосные станции [Текст] : лаб. практикум для студ. спец. 280301 - "Инж. системы с.х. водоснабжения, обводнения и водоотведения", 280401 - "Мелиорация, рекультивация и охрана земель", 280402 - "Природоохранное обустройство территорий" / И. А. Чаюк, Ю. В. Бандюков, С. А. Марьяш ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2008. - 153 с. (3 экз.).

3. Бандюков, Ю.В. Насосы и насосные станции [Текст] : лаб. практикум для студ. направл. "Природообустройство и водопользование" / Ю. В. Бандюков, Р. А. Олейник, Г. Н. Пурас ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - 121 с. (30 экз.).

4. Бандюков, Ю.В. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] : лаб. практикум для студ. направл. "Природообустройство и водопользование" / Ю. В. Бандюков, Р. А. Олейник, Г. Н. Пурас ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. - ЖМД ; PDF ; 6,29 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приводится в приложении к рабочей программе.

Вопросы для проведения итоговой аттестации в форме экзамена (7 семестр):

1. Дать понятие о насосе, насосном агрегате, насосной установке, насосной станции, гидромеханическом узле машинного водоподъема.
2. Дать определение и показать на схеме насосной установки геометрической высоты всасывания, нагнетания и водоподъема.
3. Чему равны приведенные высоты всасывания, нагнетания и полный напор насосной установки.
4. Дать определение основных параметров работы насоса: подачи, напора, мощности и КПД (гидравлический, объемный, механический и полный).
5. Теоретические, практические величины подачи и напора насоса.
6. По каким параметрам подбираются насос и электродвигатель?
7. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей центробежных насосов ти-

па: К, КМ, В, Д, М, МД, МС, АТН (ЭЦВ).

8. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей осевых насосов типа: О и ОП.
9. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей объемно-вытеснительных насосов (одиночного, двойного, дифференциального действия, диафрагмового, винтового).
10. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей динамических подъемников: струйного, водозмусьонного и гидравлического тарана.
11. Последовательность пуска и остановки центробежных насосов.
12. На схеме насосной установки показать основные ее узлы, места установки приборов измерения, арматуры и их назначение.
13. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
14. В каких случаях применяется последовательное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
15. В каких случаях применяется параллельное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
16. Принцип построения суммарных расходно-напорных характеристик при параллельном и последовательном подключении насосов на один общий напорный трубопровод.
17. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных и осевых насосов.
18. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются?
19. Устройство и назначение сальникового уплотнения в насосе.
20. Способы регулирования подачи центробежного насоса.
21. Для чего и как производится испытание центробежных насосов?
22. Для каких целей проводится пересчет характеристик центробежного насоса при изменении частоты его вращения?
23. Способы заливки водой центробежного насоса перед пуском и для чего это делается?
24. Принцип построения графика совместной работы насоса и трубопровода.
25. Теоретическая и практическая производительность насоса.
26. Теоретический и практический напор насоса.
27. Мощность насоса и двигателя.
28. Полный напор насоса и напорной установки.
29. Объемно-вытеснительные насосы. Преимущества и недостатки.
30. Центробежные насосы. Преимущества и недостатки.
31. Высота всасывания центробежных насосов.
32. Связь между геометрической и вакуумметрической высотами всасывания.
33. Кавитация и её следствия.
34. Основное уравнение вращательно лопастных насосов.
35. Теоретический и практический напор насоса.
36. Осевое давление, осевой сдвиг.
37. Меры борьбы с осевым давлением.
38. Построение графика совместной работы насоса и трубопровода.
39. Уравнения пропорциональности и их использование.
40. Что такое рабочая точка насоса?
41. Влияние колебания уровня воды в источнике на работу насоса.
42. Способы регулирования подачи.

Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения может быть пройдена в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение текущего (ТК), промежуточного (ПК) и итогового (ИК) контроля по дисциплине «Насосные станции водоснабжения и водоотведения».

В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания.

В течение 7 семестра проводятся **2 промежуточных контроля (ПК1, ПК2)**, состоящих из 2 этапов письменного опроса по пройденному теоретическому материалу лекций.

Текущий контроль (ТК) осуществляется в течение семестра и проводится по лабораторным работам или/и семинарским и практическим занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (КП, КР, РГР, реферат).

Возможными **формами ТК** являются: отчет по лабораторной работе; защита рефера-

та или расчетно-графической работы; контрольная работа по практическим заданиям и для студентов заочной формы.

Содержание текущего контроля ТК1: - решение практических задач;

Содержание текущего контроля ТК2: - выполнение и защита расчетно-графической работы.

Содержание расчетно-графической работы

Тема: «Гидромеханическое оборудование насосной станции водоснабжения»

1. Определение расчетной подачи и количества насосных агрегатов (1 с.)
2. Определение местоположения сооружений на трассе водоперемещения (2 с.)
3. Определение расчетного напора насоса (2 с.)
4. Выбор типа и марки насоса (2 с.)
5. Определение мощности электродвигателя и выбор его марки (1 с.)
6. Трубопроводы насосной станции (4 с.)
7. Гидравлический удар в напорном трубопроводе (2 с.)

Итоговый контроль (ИК) – это зачет в сессионный период по дисциплине в целом.

Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи зачета или экзамена.

Вопросы к итоговому контролю в виде экзамена (8 семестр)

1. Состав сооружений машинного водоподъёма.
2. Факторы, влияющие на состав сооружений и их конструктивное исполнение.
3. Классификация насосных станций по назначению и конструктивным признакам. Руслловые, приплотинные и деривационные. Стационарные и передвижные.
4. Классификация насосных станций по месту расположения по трассе водоподдачи, условиям использования.
5. Категорийность насосных станций по надежности подачи воды.
6. Классификация узла насосных станций по капитальности, по подаче и напору.
7. Отличительные особенности в компоновке насосных станций для нужд мелиорации, осушения и сельхозводоснабжения.
8. Назначение шлюзов-регуляторов в голове подводящих каналов мелиоративных насосных станций раздельного типа.
9. Факторы, влияющие на выбор типа здания.
10. Построение профиля трассы водоперемещения и назначение створов здания НС и водовыпускного сооружения.
11. Определение расчетного расхода и числа насосных агрегатов.
12. Определение расчетного напора насоса.
13. Определение типа и марки насоса.
14. Расчет мощности электродвигателя и выбор его марки.
15. Определение длины напорного трубопровода.
16. Определение длины и диаметров всасывающего, присоединительного и напорного трубопроводов.
17. Трубопроводы насосной станции, их назначение и укладка.
18. Приведите схемы правильного подключения всасывающих трубопроводов. Требования, предъявляемые к всасывающим трубам насосов.
19. Назначение задвижек на всасывающей и напорной линиях насосных станций.
20. По каким параметрам подбираются насос и электродвигатель?
21. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
22. Определение отметки установки оси насоса.
23. В каких случаях применяется параллельное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
24. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных и осевых насосов.
25. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются?
26. Способы регулирования подачи центробежного насоса.

27. Способы заливки водой центробежного насоса перед пуском и для чего это делается?
28. Принцип построения графика совместной работы насоса и трубопровода.
29. Мощность насоса и двигателя.
30. Полный напор насоса и напорной установки.
31. Построение графика совместной работы насоса и трубопровода.
32. Что такое рабочая точка насоса?
33. Влияние колебания уровня воды в источнике на работу насоса.
34. Определение типа здания НС.
35. Определение плановых и высотных размеров здания НС.
36. Состав кровли, назначение числа и размеров оконных проемов.
37. Подбор грузоподъемного оборудования.
38. Обязательный состав основного и вспомогательного оборудования этих станций. Поясните на схеме.
39. Классификация насосных станций.
40. Каркасные и бескаркасные типы зданий насосных станций. Ваше представление о работе несущих конструкций. Модульность конструкций зданий насосных станций. В чем заключается подход к определению размеров здания.
41. В чем заключается вертикальная компоновка зданий насосных станций. Какие величины являются отправными при вертикальной компоновке зданий.
42. Требования к фундаментам и основаниям под здания насосных станций. Глубина заложения фундаментов.
43. Схемы машинного водоподъема из открытых источников.
44. Схемы машинного водоподъема из подземных источников.
45. Приплотинные насосные станции.
46. Блочно-комплектные насосные станции.
47. Передвижные насосные станции.
48. Плавучие насосные станции.
49. Материалы, необходимые для проектирования НС.
50. Проектирование водозаборных сооружений.
51. Типы рыбозащитных сооружений.
52. Здания НС, их тип и устройство.
53. Устройство подземной и надземной частей здания.
54. Дренажная система в здании насосной станции.
55. Водоподводящие сооружения, устройство и расчёт.
56. Трубопроводы НС, назначение, расчёт и укладка.
57. Определение числа нитей напорного трубопровода, его проектирование и укладка.
58. Водовыпускные сооружения, конструкция и расчёт.
59. Контрольно-измерительная аппаратура, их назначение и места установки.
60. Водохозяйственные расчеты режима работы насосной станции.
61. Определение стоимости узла сооружений.
62. Определение себестоимости одного кубометра поднятой воды.

В течение 8 семестра проводятся **2 промежуточных контроля (ПК1, ПК2)**, состоящих из 2 этапов письменного опроса по пройденному теоретическому материалу лекций.

Содержание текущего контроля ТК1: - решение практических задач;

Содержание текущего контроля ТК2: - выполнение и защита расчетно-графической работы на тему: «Проектирование насосной станции водоснабжения».

Содержание расчетно-графической работы

Тема: «Проектирование насосной станции водоснабжения».

- 1 Проектирование элементов здания насосной станции
 - 1.1 Определение отметки установки насоса (1 с.)
 - 1.2 Определение размеров и конструирование здания насосной станции (3 с.)
 - 1.3 Общие требования к конструированию элементов здания насосной станции (2 с.)
- 2 Технико-экономические расчеты режима работы насосной станции
 - 2.1 Определение потерь напора в напорном трубопроводе (2 с.)
 - 2.2 Построение графика совместной работы насосов и трубопровода (2 с.)

2.3 Водохозяйственные расчеты (2 с.)

3 Техно-экономические расчеты

3.1 Расчет технико-экономических показателей (2 с.)

Итоговый контроль (ИК) экзамен.

Вопросы для проведения итогового контроля в форме экзамена для заочной формы обучения (5 курс):

1. Дать понятие о насосе, насосном агрегате, насосной установке, насосной станции, гидромеханическом узле машинного водоподъема.
2. Дать определение и показать на схеме насосной установки геометрической высоты всасывания, нагнетания и водоподъема.
3. Чему равны приведенные высоты всасывания, нагнетания и полный напор насосной установки.
4. Дать определение основных параметров работы насоса: подачи, напора, мощности и КПД (гидравлический, объемный, механический и полный).
5. Теоретические, практические величины подачи и напора насоса.
6. По каким параметрам подбираются насос и электродвигатель?
7. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей центробежных насосов типа: К, КМ, В, Д, М, МД, МС, АТН (ЭЦВ).
8. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей осевых насосов типа: О и ОП.
9. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей объемно-вытеснительных насосов (одиночного, двойного, дифференциального действия, диафрагмового, винтового).
10. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей динамических подъемников: струйного, водоземельного и гидравлического тарана.
11. Последовательность пуска и остановки центробежных насосов.
12. На схеме насосной установки показать основные ее узлы, места установки приборов измерения, арматуры и их назначение.
13. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
14. В каких случаях применяется последовательное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
15. В каких случаях применяется параллельное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
16. Принцип построения суммарных расходно-напорных характеристик при параллельном и последовательном подключении насосов на один общий напорный трубопровод.
17. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных и осевых насосов.
18. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются?
19. Устройство и назначение сальникового уплотнения в насосе.
20. Способы регулирования подачи центробежного насоса.
21. Для чего и как производится испытание центробежных насосов?
22. Для каких целей проводится пересчет характеристик центробежного насоса при изменении частоты его вращения?
23. Способы заливки водой центробежного насоса перед пуском и для чего это делается?
24. Принцип построения графика совместной работы насоса и трубопровода.
25. Теоретическая и практическая производительность насоса.
26. Теоретический и практический напор насоса.
27. Мощность насоса и двигателя.
28. Полный напор насоса и напорной установки.
29. Объемно-вытеснительные насосы. Преимущества и недостатки.
30. Центробежные насосы. Преимущества и недостатки.
31. Высота всасывания центробежных насосов.
32. Связь между геометрической и вакуумметрической высотами всасывания.
33. Кавитация и её следствия.
34. Основное уравнение вращательно лопастных насосов.
35. Теоретический и практический напор насоса.
36. Осевое давление, осевой сдвиг.
37. Меры борьбы с осевым давлением.
38. Построение графика совместной работы насоса и трубопровода.
39. Уравнения пропорциональности и их использование.
40. Что такое рабочая точка насоса?
41. Влияние колебания уровня воды в источнике на работу насоса.
42. Способы регулирования подачи.

43. Состав сооружений машинного водоподъема.
44. Факторы, влияющие на состав сооружений и их конструктивное исполнение.
45. Классификация насосных станций по назначению и конструктивным признакам. Руслловые, приплотинные и деривационные. Стационарные и передвижные.
46. Классификация насосных станций по месту расположения по трассе водоподачи, условиям использования.
47. Категорийность насосных станций по надежности подачи воды.
48. Классификация узла насосных станций по капитальности, по подаче и напору.
49. Отличительные особенности в компоновке насосных станций для нужд мелиорации, осушения и сельхозводоснабжения.
50. Назначение шлюзов-регуляторов в голове подводящих каналов мелиоративных насосных станций раздельного типа.
51. Факторы, влияющие на выбор типа здания.
52. Построение профиля трассы водоперемещения и назначение створов здания НС и водовыпускного сооружения.
53. Определение расчетного расхода и числа насосных агрегатов.
54. Определение расчетного напора насоса.
55. Определение типа и марки насоса.
56. Расчет мощности электродвигателя и выбор его марки.
57. Определение длины напорного трубопровода.
58. Определение длины и диаметров всасывающего, присоединительного и напорного трубопроводов.
59. Трубопроводы насосной станции, их назначение и укладка.
60. Приведите схемы правильного подключения всасывающих трубопроводов. Требования, предъявляемые к всасывающим трубам насосов.
61. Назначение задвижек на всасывающей и напорной линиях насосных станций.
62. По каким параметрам подбираются насос и электродвигатель?
63. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
64. Определение отметки установки оси насоса.
65. В каких случаях применяется параллельное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
66. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных и осевых насосов.
67. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются?
68. Способы регулирования подачи центробежного насоса.
69. Способы заливки водой центробежного насоса перед пуском и для чего это делается?
70. Принцип построения графика совместной работы насоса и трубопровода.
71. Мощность насоса и двигателя.
72. Полный напор насоса и напорной установки.
73. Построение графика совместной работы насоса и трубопровода.
74. Что такое рабочая точка насоса?
75. Влияние колебания уровня воды в источнике на работу насоса.
76. Определение типа здания НС.
77. Определение плановых и высотных размеров здания НС.
78. Состав кровли, назначение числа и размеров оконных проемов.
79. Подбор грузоподъемного оборудования.
80. Обязательный состав основного и вспомогательного оборудования этих станций. Поясните на схеме.
81. Классификация насосных станций.
82. Каркасные и бескаркасные типы зданий насосных станций. Ваше представление о работе несущих конструкций. Модульность конструкций зданий насосных станций. В чем заключается подход к определению размеров здания.
83. В чем заключается вертикальная компоновка зданий насосных станций. Какие величины являются отправными при вертикальной компоновке зданий.
84. Требования к фундаментам и основаниям под здания насосных станций. Глубина заложения фундаментов.
85. Схемы машинного водоподъема из открытых источников.
86. Схемы машинного водоподъема из подземных источников.
87. Приплотинные насосные станции.
88. Блочно-комплектные насосные станции.
89. Передвижные насосные станции.
90. Плавающие насосные станции.
91. Материалы, необходимые для проектирования НС.
92. Проектирование водозаборных сооружений.
93. Типы рыбозащитных сооружений.
94. Здания НС, их тип и устройство.

95. Устройство подземной и надземной частей здания.
96. Дренажная система в здании насосной станции.
97. Водоподводящие сооружения, устройство и расчёт.
98. Трубопроводы НС, назначение, расчёт и укладка.
99. Определение числа нитей напорного трубопровода, его проектирование и укладка.
100. Водовыпускные сооружения, конструкция и расчёт.
101. Контрольно-измерительная аппаратура, их назначение и места установки.
102. Водохозяйственные расчеты режима работы насосной станции.
103. Определение стоимости узла сооружений.
104. Определение себестоимости одного кубометра поднятой воды.

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

на тему «Проектирование насосной станции водоснабжения» включает в себя 3 вопроса:

1. Проектирование элементов здания насосной станции.
2. Техничко-экономические расчеты режима работы насосной станции.
3. Техничко-экономические расчеты.

Задание к расчетно-графической работе и контрольной работе (заочная форма обучения) принимается по приложениям соответствующих методических указаний в соответствии с номером зачетной книжки.

Итоговый контроль (ИК) экзамен.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Дячек, П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры [Текст] : учеб. пособие для вузов по направл. 270100 "Строительство" / П. И. Дячек. - М. : АСВ, 2012. - 432 с. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-93093-784-8 : 671-00. (30 экз.)
2. Насосное оборудование мелиоративных и водоснабженческих насосных станций [Текст] : учеб. пособие [для диплом. проектирования для студ спец. 280401, 280302 и направл. 280100 профили "Мелиор., рекультивация и охр. земель" и "Инж. сист. с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения"] / Ю. С. Уржумова, А. С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 117 с. (50 экз.)
3. Карелин, В.Я. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник для вузов по спец. "Водоснабж. и канал." и "Рац. исп. водных ресурсов и обезвреж. пром. стоков" / В. Я. Карелин, А. В. Минаев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2010. - 446 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-903178-16-2 : 709-80. (30 экз.)
4. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст] : учебник для втузов / Т. М. Башта [и др.]. - 2-е изд., перераб.; репринт. воспроизведение изд. 1982 г. - М. : Альянс, 2013. - 423 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-91872-007-3 : 997-00. (20 экз.)

8.2 Дополнительная литература

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы в примерах решения задач [Текст] : учеб. пособие для вузов по направл. подготовки "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования" / Т. В. Артемьева [и др.] ; под ред. С.П. Стесина. - М. : Академия, 2011. - 203 с. - (Высшее профессиональное образование). - Авт. указ. на обороте тит. л. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-7695-4608-2 : 394-00. (25 экз.)
2. Аракельян, Л.В. Гидротехнические узлы машинного водоподъема водоснабжения при водозаборе из поверхностных источников [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. 280301.65 "Инж. сист. с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения " / Л. В. Аракельян, В. В. Ванжа,

В. Г. Гринь ; Куб. гос. аграр. ун-т, каф. водохоз. стр-ва и мелиор., водоснабжения и водоотведения. - Краснодар, 2011. - 161 с. - Гриф УМО. (1 экз.)

3. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст] : учебник для вузов / Т. М. Башта [и др.]. - 5-е изд., стереотип. ; перепеч. со 2-го изд. 1982 г. - М. : Альянс, 2011. - 423 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-91872-007-3 : 997-00. (2 экз.)

4. Уржумова, Ю.С. Мелиоративные насосные станции для закрытых оросительных систем [Текст] : метод. указ. к диплом. проектированию (для студ. спец. 280401, 280301 и студ. направл. 280100 профили "Мелиор., рекультивация и охр. земель" и "Инж. сист. с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения") / Ю. С. Уржумова, А. С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. мелиор. земель. - Новочеркасск, 2013. - 41 с. (50 экз.)

5. Чаюк, И.А. Насосы и насосные станции [Текст] : лаб. практикум для студ. спец. 280301 - "Инж. системы с.х. водоснабжения, обводнения и водоотведения", 280401 - "Мелиорация, рекультивация и охрана земель", 280402 - "Природоохранное обустройство территорий" / И. А. Чаюк, Ю. В. Бандюков, С. А. Марьяш ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2008. - 153 с. (3 экз.)

6. Ухин, Б.В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод [Текст] : учеб. пособие по направл. 270100 "Стр-во" / Б. В. Ухин. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. - 319 с. - (Высшее образование). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-8199-0436-7 : 378-00. (5 экз.)

7. Бандюков, Ю.В. Насосы и насосные станции [Текст] : лаб. практикум для студ. направл. "Природообустройство и водопользование" / Ю. В. Бандюков, Р. А. Олейник, Г. Н. Пурас ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - 121 с. (30 экз.)

8. Бандюков, Ю.В. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] : лаб. практикум для студ. направл. "Природообустройство и водопользование" / Ю. В. Бандюков, Р. А. Олейник, Г. Н. Пурас ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. - ЖМД ; PDF ; 6,29 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

9. Самусь, О. Р. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики [Текст] : учеб. пособие / О. Р. Самусь, В. М. Овсянников, А. С. Кондратьев. - Электрон. дан. - М.Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 128 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru> 25.08.2016г.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации	https://www.mnr.gov.ru/
NormaCS информационно-справочная система в области нормативной документации	http://www.normacs.ru/
Официальный сайт федерального агентства водных ресурсов	http://voda.mnr.gov.ru/
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	http://www.garant.ru/
Справочная система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры[Электронный ресурс] (введ. в действие

приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

8.5 Перечень информационных технологий используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
MicrosoftOV. (Право использования программы для ЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор № Tr000131808 от 19.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 19.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет версия) Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 23 от 19.01.2016 г. ЗАО «Анти-Плагат» (с 19.01.2016 г. по 19.01.2017 г.). Лицензионный договор № 41 от 20.01.2017 г. ЗАО «Анти-Плагат» (с 19.02.2017 г. по 18.02.2018 г.).
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 008-01/2017 об оказании информационных услуг от 19.01.2017.г. с ООО «Некс-Медиа» с 19.01.2017.г. по 10.01.2018 г.
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 216-12/15 об оказании информационных услуг от 19.01.2016.г. с ООО «НексМедиа» с 19.01.2016.г. по 19.01.2017 г.
ЭБС «Лань»	Договор № 575 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 14.06.2016 г. с ООО «Издательство Лань» с 14.06.2016 г. по 13.06.2017 г.
ЭБС «Лань»	Договор №1 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 17.02.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 20.02.2017 г. по 20.02.2018 г.
ЭБС «Лань»	Договор №5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.02.2016 г. с ООО «Издательство Лань»с 21.02.2016 г. по 20.02.2017 г.
ЭБС «Лань»	Договор № 557 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 19.05.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 19.05.2017 г. по 18.05.2018 г.
ЭБС «Лань»	Договор № 1723 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 14.12.2016 г. с ООО «Издательство Лань» с 14.12.2016 г. по 13.06.2017 г.

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лекционные занятия проводятся в аудитории 08. Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: 1. Модель трехкольцевой водопроводной сети – 1 шт.; 2. Лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса» – 1 шт.; 3. Учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода»; 4. Макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры – 12 шт.; 5. Лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб – 1 шт.; 6. Лабораторный стенд для монтажа чугунных труб – 1 шт.; 7. Лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб – 1 шт.; 8. Набор учебных видеороликов и презентаций по машинному водоподъему; 9. Рабочие места студентов; 10. Рабочее место преподавателя.

Практические и лабораторные занятия проводятся в специализированных аудиториях а.08, а.07. Специальное помещение а. 08 укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: 1. Модель трехкольцевой водопроводной сети – 1 шт.; 2. Лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса» – 1 шт.; 3. Учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода»; 4. Макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры – 12 шт.; 5. Лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб – 1 шт.; 6. Лабораторный стенд для монтажа чугунных труб – 1 шт.; 7. Лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб – 1 шт.; 8. Набор учебных видеороликов и презентаций по машинному водоподъему; 9. Рабочие места студентов; 10. Рабочее место преподавателя.

Специальное помещение а. 07 укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: 1. Макеты центробежных насосов типа К, КМ, Д, М, В. – 6 шт.; 2. Макеты осевого (тип О) насоса – 1 шт.

3. Макеты погружных насосов АТН, ЭЦВ – 2 шт.; 4. Макет струйного насоса – 1 шт.; 5. Действующая модель центробежной насосной установки с частотным преобразователем, предназначенных для снятия основных характеристик насоса, а так же для изучения параллельного и последовательного присоединения двух насосов, исследования процессов кавитации и энергосбережения при работе насосов. Цифровые манометры, ультразвуковой расходомер, аналоговый вакууметр. – 1 шт.; 6. Макеты рабочих колес центробежных насосов и различных гидравлических машин – 10 шт.; 7. Макет вакуумного и винтового насоса – 2 шт.; 8. Рабочие места студентов; 9. Рабочее место преподавателя.

Групповые и индивидуальные консультации. проводятся в специализированной аудитории а.07. Специальное помещение а. 07 укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: 1. Макеты центробежных насосов типа К, КМ, Д, М, В. – 6 шт.; 2. Макеты осевого (тип О) насоса – 1 шт.; 3. Макеты погружных насосов АТН, ЭЦВ – 2 шт.; 4. Макет струйного насоса – 1 шт.; 5. Действующая модель центробежной насосной установки с частотным преобразователем, предназначенных для снятия основных характеристик насоса, а так же для изучения параллельного и последовательного присоединения двух насосов, исследования процессов кавитации и энергосбережения при работе насосов. Цифровые манометры, ультразвуковой расходомер, аналоговый вакууметр. – 1 шт.; 6. Макеты рабочих колес центробежных насосов и различных гидравлических машин – 10 шт.; 7. Макет вакуумного и винтового насоса – 2 шт.; 8. Рабочие места студентов; 9. Рабочее место преподавателя.

Текущий контроль и промежуточная аттестация. Проводятся в специализированных аудиториях а.08, а.07. Специальное помещение а. 08 укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: 1. Модель трехкольцевой водопроводной сети – 1 шт.; 2. Лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса» – 1 шт.; 3. Учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода»; 4. Макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры – 12 шт.; 5. Лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб – 1 шт.; 6. Лабораторный

стенд для монтажа чугунных труб – 1 шт.; 7. Лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб – 1 шт.; 8. Набор учебных видеороликов и презентаций по машинному водоподъему; 9. Рабочие места студентов; 10. Рабочее место преподавателя.

Специальное помещение а. 07 укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: 1. Макеты центробежных насосов типа К, КМ, Д, М, В. – 6 шт.; 2. Макеты осевого (тип О) насоса – 1 шт.

3. Макеты погружных насосов АТН, ЭЦВ – 2 шт.; 4. Макет струйного насоса – 1 шт.; 5. Действующая модель центробежной насосной установки с частотным преобразователем, предназначенных для снятия основных характеристик насоса, а так же для изучения параллельного и последовательного присоединения двух насосов, исследования процессов кавитации и энергосбережения при работе насосов. Цифровые манометры, ультразвуковой расходомер, аналоговый вакууметр. – 1 шт.; 6. Макеты рабочих колес центробежных насосов и различных гидравлических машин – 10 шт.; 7. Макет вакуумного и винтового насоса – 2 шт.; 8. Рабочие места студентов; 9. Рабочее место преподавателя.

Самостоятельная работа. Проводится в специализированных помещениях а.07, а. 08, а. 012 укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации: 1. Модель трехкольцевой водопроводной сети – 1 шт.; 2. Лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса» – 1 шт.; 3. Учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода»; 4. Макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры – 12 шт.;

5. Лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб – 1 шт.; 6. Лабораторный стенд для монтажа чугунных труб – 1 шт.; 7. Лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб – 1 шт.; 8. Макеты центробежных насосов типа К, КМ, Д, М, В. – 6 шт.; 9. Макеты осевого (тип О) насоса – 1 шт.; 10. Макеты погружных насосов АТН, ЭЦВ – 2 шт.; 11. Макет струйного насоса – 1 шт.; 12. Действующая модель центробежной насосной установки с частотным преобразователем, предназначенных для снятия основных характеристик насоса, а так же для изучения параллельного и последовательного присоединения двух насосов, исследования процессов кавитации и энергосбережения при работе насосов. Цифровые манометры, ультразвуковой расходомер, аналоговый вакууметр. – 1 шт.; 13. Макеты рабочих колес центробежных насосов и различных гидравлических машин – 10 шт.; 14. Макет вакуумного и винтового насоса – 2 шт.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн), Положением о методике сценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте (НИМИ, 2015).

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на **2017 - 2018** учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Уржумова, Ю.С. Мелиоративные насосные станции для закрытых оросительных систем [Текст] : метод. указ. к диплом. проектированию (для студ. спец. 280401, 280301 и студ. направл.

280100 профили "Мелиор., рекультивация и охр. земель" и "Инж. сист. с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения") / Ю. С. Уржумова, А. С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. мелиор. земель. - Новочеркасск, 2013. - 41 с. (50 экз.).

2. Чаюк, И.А. Насосы и насосные станции [Текст] : лаб. практикум для студ. спец. 280301 - "Инж. системы с.х. водоснабжения, обводнения и водоотведения", 280401 - "Мелиорация, рекультивация и охрана земель", 280402 - "Природоохранное обустройство территорий" / И. А. Чаюк, Ю. В. Бандюков, С. А. Марьяш ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2008. - 153 с. (3 экз.).

3. Бандюков, Ю.В. Насосы и насосные станции [Текст] : лаб. практикум для студ. направл. "Природообустройство и водопользование" / Ю. В. Бандюков, Р. А. Олейник, Г. Н. Пурас ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - 121 с. (30 экз.).

4. Бандюков, Ю.В. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] : лаб. практикум для студ. направл. "Природообустройство и водопользование" / Ю. В. Бандюков, Р. А. Олейник, Г. Н. Пурас ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. - ЖМД ; PDF ; 6,29 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приводится в приложении к рабочей программе.

Вопросы для проведения итоговой аттестации в форме экзамена (7 семестр):

1. Дать понятие о насосе, насосном агрегате, насосной установке, насосной станции, гидромеханическом узле машинного водоподъема.
2. Дать определение и показать на схеме насосной установки геометрической высоты всасывания, нагнетания и водоподъема.
3. Чему равны приведенные высоты всасывания, нагнетания и полный напор насосной установки.
4. Дать определение основных параметров работы насоса: подачи, напора, мощности и КПД (гидравлический, объемный, механический и полный).
5. Теоретические, практические величины подачи и напора насоса.
6. По каким параметрам подбираются насос и электродвигатель?
7. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей центробежных насосов типа: К, КМ, В, Д, М, МД, МС, АТН (ЭЦВ).
8. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей осевых насосов типа: О и ОП.
9. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей объемно-вытеснительных насосов (одиночного, двойного, дифференциального действия, диафрагмового, винтового).
10. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей динамических подъемников: струйного, водоземлюсионного и гидравлического тарана.
11. Последовательность пуска и остановки центробежных насосов.
12. На схеме насосной установки показать основные ее узлы, места установки приборов измерения, арматуры и их назначение.
13. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
14. В каких случаях применяется последовательное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
15. В каких случаях применяется параллельное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
16. Принцип построения суммарных расходно-напорных характеристик при параллельном и последовательном подключении насосов на один общий напорный трубопровод.
17. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных и осевых насосов.
18. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются?
19. Устройство и назначение сальникового уплотнения в насосе.
20. Способы регулирования подачи центробежного насоса.

21. Для чего и как производится испытание центробежных насосов?
22. Для каких целей проводится пересчет характеристик центробежного насоса при изменении частоты его вращения?
23. Способы заливки водой центробежного насоса перед пуском и для чего это делается?
24. Принцип построения графика совместной работы насоса и трубопровода.
25. Теоретическая и практическая производительность насоса.
26. Теоретический и практический напор насоса.
27. Мощность насоса и двигателя.
28. Полный напор насоса и напорной установки.
29. Объёмно-вытеснительные насосы. Преимущества и недостатки.
30. Центробежные насосы. Преимущества и недостатки.
31. Высота всасывания центробежных насосов.
32. Связь между геометрической и вакуумметрической высотами всасывания.
33. Кавитация и её следствия.
34. Основное уравнение вращательно лопастных насосов.
35. Теоретический и практический напор насоса.
36. Осевое давление, осевой сдвиг.
37. Меры борьбы с осевым давлением.
38. Построение графика совместной работы насоса и трубопровода.
39. Уравнения пропорциональности и их использование.
40. Что такое рабочая точка насоса?
41. Влияние колебания уровня воды в источнике на работу насоса.
42. Способы регулирования подачи.

*Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения может быть пройдена в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение **текущего (ТК)**, **промежуточного (ПК)** и **итогового (ИК)** контроля по дисциплине «Насосные станции водоснабжения и водоотведения».*

*В ходе **промежуточного контроля (ПК)** проверяются теоретические знания.*

В течение 7 семестра проводятся **2 промежуточных контроля (ПК1, ПК2)**, состоящих из 2 этапов письменного опроса по пройденному теоретическому материалу лекций.

***Текущий контроль (ТК)** осуществляется в течение семестра и проводится по лабораторным работам или/и семинарским и практическим занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (КП, КР, РГР, реферат).*

*Возможными **формами ТК** являются: отчет по лабораторной работе; защита реферата или расчетно-графической работы; контрольная работа по практическим заданиям и для студентов заочной формы.*

Содержание текущего контроля ТК1: - решение практических задач;

Содержание текущего контроля ТК2: - выполнение и защита расчетно-графической работы.

Содержание расчетно-графической работы

Тема: «Гидромеханическое оборудование насосной станции водоснабжения»

1. Определение расчетной подачи и количества насосных агрегатов (1 с.)
2. Определение местоположения сооружений на трассе водоперемещения (2 с.)
3. Определение расчетного напора насоса (2 с.)
4. Выбор типа и марки насоса (2 с.)
5. Определение мощности электродвигателя и выбор его марки (1 с.)
6. Трубопроводы насосной станции (4 с.)
7. Гидравлический удар в напорном трубопроводе (2 с.)

***Итоговый контроль (ИК)** – это зачет в сессионный период по дисциплине в целом.*

Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи зачета или экзамена.

Вопросы к итоговому контролю в виде экзамена (8 семестр)

1. Состав сооружений машинного водоподъёма.
2. Факторы, влияющие на состав сооружений и их конструктивное исполнение.
3. Классификация насосных станций по назначению и конструктивным признакам. Руслловые, приплотинные и деривационные. Стационарные и передвижные.
4. Классификация насосных станций по месту расположения по трассе водоподачи, условиям использования.
5. Категорийность насосных станций по надежности подачи воды.
6. Классификация узла насосных станций по капитальности, по подаче и напору.
7. Отличительные особенности в компоновке насосных станций для нужд мелиорации, осушения и сельхозводоснабжения.
8. Назначение шлюзов-регуляторов в голове подводящих каналов мелиоративных насосных станций раздельного типа.
9. Факторы, влияющие на выбор типа здания.
10. Построение профиля трассы водоперемещения и назначение створов здания НС и водовыпускного сооружения.
11. Определение расчетного расхода и числа насосных агрегатов.
12. Определение расчетного напора насоса.
13. Определение типа и марки насоса.
14. Расчет мощности электродвигателя и выбор его марки.
15. Определение длины напорного трубопровода.
16. Определение длины и диаметров всасывающего, присоединительного и напорного трубопроводов.
17. Трубопроводы насосной станции, их назначение и укладка.
18. Приведите схемы правильного подключения всасывающих трубопроводов. Требования, предъявляемые к всасывающим трубам насосов.
19. Назначение задвижек на всасывающей и напорной линиях насосных станций.
20. По каким параметрам подбираются насос и электродвигатель?
21. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
22. Определение отметки установки оси насоса.
23. В каких случаях применяется параллельное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
24. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных и осевых насосов.
25. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются?
26. Способы регулирования подачи центробежного насоса.
27. Способы заливки водой центробежного насоса перед пуском и для чего это делается?
28. Принцип построения графика совместной работы насоса и трубопровода.
29. Мощность насоса и двигателя.
30. Полный напор насоса и напорной установки.
31. Построение графика совместной работы насоса и трубопровода.
32. Что такое рабочая точка насоса?
33. Влияние колебания уровня воды в источнике на работу насоса.
34. Определение типа здания НС.
35. Определение плановых и высотных размеров здания НС.
36. Состав кровли, назначение числа и размеров оконных проемов.
37. Подбор грузоподъемного оборудования.
38. Обязательный состав основного и вспомогательного оборудования этих станций. Поясните на схеме.
39. Классификация насосных станций.
40. Каркасные и бескаркасные типы зданий насосных станций. Ваше представление о работе несущих конструкций. Модульность конструкций зданий насосных станций. В чем заключается подход к определению размеров здания.
41. В чем заключается вертикальная компоновка зданий насосных станций. Какие величины являются отправными при вертикальной компоновке зданий.
42. Требования к фундаментам и основаниям под здания насосных станций. Глубина заложения фундаментов.

43. Схемы машинного водоподъема из открытых источников.
44. Схемы машинного водоподъема из подземных источников.
45. Приплотинные насосные станции.
46. Блочно-комплектные насосные станции.
47. Передвижные насосные станции.
48. Плавучие насосные станции.
49. Материалы, необходимые для проектирования НС.
50. Проектирование водозаборных сооружений.
51. Типы рыбозащитных сооружений.
52. Здания НС, их тип и устройство.
53. Устройство подземной и надземной частей здания.
54. Дренажная система в здании насосной станции.
55. Водоподводящие сооружения, устройство и расчёт.
56. Трубопроводы НС, назначение, расчёт и укладка.
57. Определение числа нитей напорного трубопровода, его проектирование и укладка.
58. Водовыпускные сооружения, конструкция и расчёт.
59. Контрольно-измерительная аппаратура, их назначение и места установки.
60. Водохозяйственные расчеты режима работы насосной станции.
61. Определение стоимости узла сооружений.
62. Определение себестоимости одного кубометра поднятой воды.

В течение 8 семестра проводятся **2 промежуточных контроля (ПК1, ПК2)**, состоящих из 2 этапов письменного опроса по пройденному теоретическому материалу лекций.

Содержание текущего контроля ТК1: - решение практических задач;

Содержание текущего контроля ТК2: - выполнение и защита расчетно-графической работы на тему: «Проектирование насосной станции водоснабжения».

Содержание расчетно-графической работы

Тема: «Проектирование насосной станции водоснабжения».

4 Проектирование элементов здания насосной станции

4.1 Определение отметки установки насоса (1 с.)

4.2 Определение размеров и конструирование здания насосной станции (3 с.)

4.3 Общие требования к конструированию элементов здания насосной станции (2 с.)

5 Технико-экономические расчеты режима работы насосной станции

2.1 Определение потерь напора в напорном трубопроводе (2 с.)

2.2 Построение графика совместной работы насосов и трубопровода (2 с.)

2.3 Водохозяйственные расчеты (2 с.)

6 Технико-экономические расчеты

6.1 Расчет технико-экономических показателей (2 с.)

Итоговый контроль (ИК) экзамен.

Вопросы для проведения итогового контроля в форме экзамена для заочной формы обучения (5 курс):

1. Дать понятие о насосе, насосном агрегате, насосной установке, насосной станции, гидромеханическом узле машинного водоподъема.
2. Дать определение и показать на схеме насосной установки геометрической высоты всасывания, нагнетания и водоподъема.
3. Чему равны приведенные высоты всасывания, нагнетания и полный напор насосной установки.
4. Дать определение основных параметров работы насоса: подачи, напора, мощности и КПД (гидравлический, объемный, механический и полный).
5. Теоретические, практические величины подачи и напора насоса.
6. По каким параметрам подбираются насос и электродвигатель?
7. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей центробежных насосов типа: К, КМ, В, Д, М, МД, МС, АТН (ЭЦВ).

8. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей осевых насосов типа: О и ОП.
9. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей объемно-вытеснительных насосов (одиночного, двойного, дифференциального действия, диафрагмового, винтового).
10. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей динамических подъемников: струйного, водоэмульсионного и гидравлического тарана.
11. Последовательность пуска и остановки центробежных насосов.
12. На схеме насосной установки показать основные ее узлы, места установки приборов измерения, арматуры и их назначение.
13. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
14. В каких случаях применяется последовательное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
15. В каких случаях применяется параллельное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
16. Принцип построения суммарных расходно-напорных характеристик при параллельном и последовательном подключении насосов на один общий напорный трубопровод.
17. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных и осевых насосов.
18. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются?
19. Устройство и назначение сальникового уплотнения в насосе.
20. Способы регулирования подачи центробежного насоса.
21. Для чего и как производится испытание центробежных насосов?
22. Для каких целей проводится пересчет характеристик центробежного насоса при изменении частоты его вращения?
23. Способы заливки водой центробежного насоса перед пуском и для чего это делается?
24. Принцип построения графика совместной работы насоса и трубопровода.
25. Теоретическая и практическая производительность насоса.
26. Теоретический и практический напор насоса.
27. Мощность насоса и двигателя.
28. Полный напор насоса и напорной установки.
29. Объемно-вытеснительные насосы. Преимущества и недостатки.
30. Центробежные насосы. Преимущества и недостатки.
31. Высота всасывания центробежных насосов.
32. Связь между геометрической и вакуумметрической высотами всасывания.
33. Кавитация и её следствия.
34. Основное уравнение вращательно лопастных насосов.
35. Теоретический и практический напор насоса.
36. Осевое давление, осевой сдвиг.
37. Меры борьбы с осевым давлением.
38. Построение графика совместной работы насоса и трубопровода.
39. Уравнения пропорциональности и их использование.
40. Что такое рабочая точка насоса?
41. Влияние колебания уровня воды в источнике на работу насоса.
42. Способы регулирования подачи.
43. Состав сооружений машинного водоподъема.
44. Факторы, влияющие на состав сооружений и их конструктивное исполнение.
45. Классификация насосных станций по назначению и конструктивным признакам. Руслловые, приплотинные и деривационные. Стационарные и передвижные.
46. Классификация насосных станций по месту расположения по трассе водоподачи, условиям использования.
47. Категорийность насосных станций по надежности подачи воды.
48. Классификация узла насосных станций по капитальности, по подаче и напору.
49. Отличительные особенности в компоновке насосных станций для нужд мелиорации, осушения и сельхозводоснабжения.
50. Назначение шлюзов-регуляторов в голове подводящих каналов мелиоративных насосных станций раздельного типа.
51. Факторы, влияющие на выбор типа здания.
52. Построение профиля трассы водоперемещения и назначение створов здания НС и водовыпускного сооружения.
53. Определение расчетного расхода и числа насосных агрегатов.
54. Определение расчетного напора насоса.
55. Определение типа и марки насоса.
56. Расчет мощности электродвигателя и выбор его марки.
57. Определение длины напорного трубопровода.
58. Определение длины и диаметров всасывающего, присоединительного и напорного трубопроводов.

59. Трубопроводы насосной станции, их назначение и укладка.
60. Приведите схемы правильного подключения всасывающих трубопроводов. Требования, предъявляемые к всасывающим трубам насосов.
61. Назначение задвижек на всасывающей и напорной линиях насосных станций.
62. По каким параметрам подбираются насос и электродвигатель?
63. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
64. Определение отметки установки оси насоса.
65. В каких случаях применяется параллельное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
66. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных и осевых насосов.
67. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются?
68. Способы регулирования подачи центробежного насоса.
69. Способы заливки водой центробежного насоса перед пуском и для чего это делается?
70. Принцип построения графика совместной работы насоса и трубопровода.
71. Мощность насоса и двигателя.
72. Полный напор насоса и напорной установки.
73. Построение графика совместной работы насоса и трубопровода.
74. Что такое рабочая точка насоса?
75. Влияние колебания уровня воды в источнике на работу насоса.
76. Определение типа здания НС.
77. Определение плановых и высотных размеров здания НС.
78. Состав кровли, назначение числа и размеров оконных проемов.
79. Подбор грузоподъемного оборудования.
80. Обязательный состав основного и вспомогательного оборудования этих станций. Поясните на схеме.
81. Классификация насосных станций.
82. Каркасные и бескаркасные типы зданий насосных станций. Ваше представление о работе несущих конструкций. Модульность конструкций зданий насосных станций. В чем заключается подход к определению размеров здания.
83. В чем заключается вертикальная компоновка зданий насосных станций. Какие величины являются отправными при вертикальной компоновке зданий.
84. Требования к фундаментам и основаниям под здания насосных станций. Глубина заложения фундаментов.
85. Схемы машинного водоподъема из открытых источников.
86. Схемы машинного водоподъема из подземных источников.
87. Приплотинные насосные станции.
88. Блочно-комплектные насосные станции.
89. Передвижные насосные станции.
90. Плавучие насосные станции.
91. Материалы, необходимые для проектирования НС.
92. Проектирование водозаборных сооружений.
93. Типы рыбозащитных сооружений.
94. Здания НС, их тип и устройство.
95. Устройство подземной и надземной частей здания.
96. Дренажная система в здании насосной станции.
97. Водоподводящие сооружения, устройство и расчёт.
98. Трубопроводы НС, назначение, расчёт и укладка.
99. Определение числа нитей напорного трубопровода, его проектирование и укладка.
100. Водовыпускные сооружения, конструкция и расчёт.
101. Контрольно-измерительная аппаратура, их назначение и места установки.
102. Водохозяйственные расчеты режима работы насосной станции.
103. Определение стоимости узла сооружений.
104. Определение себестоимости одного кубометра поднятой воды.

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

на тему «Проектирование насосной станции водоснабжения» включает в себя 3 вопроса:

1. Проектирование элементов здания насосной станции.
2. Техничко-экономические расчеты режима работы насосной станции.
3. Техничко-экономические расчеты.

Задание к расчетно-графической работе и контрольной работе (заочная форма обучения) принимается по приложениям соответствующих методических указаний в соответствии с номером зачетной книжки.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Дячек, П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры [Текст] : учеб. пособие для вузов по направл. 270100 "Строительство" / П. И. Дячек. - М. : АСВ, 2012. - 432 с. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-93093-784-8 : 671-00. (30 экз.)
2. Насосное оборудование мелиоративных и водоснабженческих насосных станций [Текст] : учеб. пособие [для диплом. проектирования для студ спец. 280401, 280302 и направл. 280100 профили "Мелиор., рекультивация и охр. земель" и "Инж. сист. с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения"] / Ю. С. Уржумова, А. С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 117 с. (50 экз.)
3. Карелин, В.Я. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник для вузов по спец. "Водоснабж. и канал." и "Рац. исп. водных ресурсов и обезвреж. пром. стоков" / В. Я. Карелин, А. В. Минаев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2010. - 446 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-903178-16-2 : 709-80. (30 экз.)
4. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст] : учебник для втузов / Т. М. Башта [и др.]. - 2-е изд., перераб.; репринт. воспроизведение изд. 1982 г. - М. : Альянс, 2013. - 423 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-91872-007-3 : 997-00. (20 экз.)

8.2 Дополнительная литература

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы в примерах решения задач [Текст] : учеб. пособие для вузов по направл. подготовки "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования" / Т. В. Артемьева [и др.] ; под ред. С.П. Стесина. - М. : Академия, 2011. - 203 с. - (Высшее профессиональное образование). - Авт. указ. на обороте тит. л. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-7695-4608-2 : 394-00. (25 экз.)
2. Аракельян, Л.В. Гидротехнические узлы машинного водоподъема водоснабжения при водозаборе из поверхностных источников [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. 280301.65 "Инж. сист. с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения" / Л. В. Аракельян, В. В. Ванжа, В. Г. Гринь ; Куб. гос. аграр. ун-т, каф. водохоз. стр-ва и мелиор., водоснабжения и водоотведения. - Краснодар, 2011. - 161 с. - Гриф УМО. (1 экз.)
3. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст] : учебник для втузов / Т. М. Башта [и др.]. - 5-е изд., стереотип. ; перепеч. со 2-го изд. 1982 г. - М. : Альянс, 2011. - 423 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-91872-007-3 : 997-00. (2 экз.)
4. Уржумова, Ю.С. Мелиоративные насосные станции для закрытых оросительных систем [Текст] : метод. указ. к диплом. проектированию (для студ. спец. 280401, 280301 и студ. направл. 280100 профили "Мелиор., рекультивация и охр. земель" и "Инж. сист. с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения") / Ю. С. Уржумова, А. С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. мелиор. земель. - Новочеркасск, 2013. - 41 с. (50 экз.)
5. Чаюк, И.А. Насосы и насосные станции [Текст] : лаб. практикум для студ. спец. 280301 - "Инж. системы с.х. водоснабжения, обводнения и водоотведения", 280401 - "Мелиорация, рекультивация и охрана земель", 280402 - "Природоохранное обустройство территорий" / И. А. Чаюк, Ю. В. Бандюков, С. А. Марьяш ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2008. - 153 с. (3 экз.)
6. Ухин, Б.В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод [Текст] : учеб. пособие по направл. 270100 "Стр-во" / Б. В. Ухин. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. - 319 с. - (Высшее образование). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-8199-0436-7 : 378-00. (5 экз.)
7. Бандюков, Ю.В. Насосы и насосные станции [Текст] : лаб. практикум для студ. направл. "Природообустройство и водопользование" / Ю. В. Бандюков, Р. А. Олейник, Г. Н. Пурас ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - 121 с. (30 экз.)

8. Бандюков, Ю.В. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] : лаб. практикум для студ. направл. "Природообустройство и водопользование" / Ю. В. Бандюков, Р. А. Олейник, Г. Н. Пурас ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. - ЖМД ; PDF ; 6,29 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

9. Самусь, О. Р. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики [Текст] : учеб. пособие / О. Р. Самусь, В. М. Овсянников, А. С. Кондратьев. - Электрон. дан. - М.Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 128 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru> 26.08.2017г.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации	https://www.mnr.gov.ru/
NormaCS информационно-справочная система в области нормативной документации	http://www.normacs.ru/
Официальный сайт федерального агентства водных ресурсов	http://voda.mnr.gov.ru/
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	http://www.garant.ru/
Справочная система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры[Электронный ресурс] (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор № 58547/PHД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.)
Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe Flash Player и др.	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 010-01/18 об оказании информационных услуг от 16.01.2018.г. с ООО «НексМедиа» с 16.01.2018.г. по 19.01.2019 г.
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 008-01/2017 об оказании информационных услуг от 19.01.2017.г. с ООО «НексМедиа» с 19.01.2017.г. по 10.01.2018 г.
ЭБС «Лань»	Договор №1 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 17.02.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 20.02.2017 г. по 20.02.2018 г.

Наименование ресурса	Реквизиты договора
ЭБС «Лань»	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
ЭБС «Лань»	Договор № 557 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 19.05.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 19.05.2017 г. по 18.05.2018 г.
ЭБС «Лань»	Договор № 2 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 15.02.2018 г. с ООО «Издательство Лань» с 15.02.2018 г. по 14.02.2019 г.
ЭБС «Лань»	Договор № 487 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 16.05.2018 г. с ООО «Издательство Лань» с 16.05.2018 г. по 15.05.2019 г.

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лекционные занятия проводятся в аудитории 08. Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: 1. Модель трехкольцевой водопроводной сети – 1 шт.; 2. Лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса» – 1 шт.; 3. Учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода»; 4. Макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры – 12 шт.; 5. Лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб – 1 шт.; 6. Лабораторный стенд для монтажа чугунных труб – 1 шт.; 7. Лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб – 1 шт.; 8. Набор учебных видеороликов и презентаций по машинному водоподъему; 9. Рабочие места студентов; 10. Рабочее место преподавателя.

Практические и лабораторные занятия проводятся в специализированных аудиториях а.08, а.07. Специальное помещение а. 08 укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: 1. Модель трехкольцевой водопроводной сети – 1 шт.; 2. Лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса» – 1 шт.; 3. Учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода»; 4. Макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры – 12 шт.; 5. Лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб – 1 шт.; 6. Лабораторный стенд для монтажа чугунных труб – 1 шт.; 7. Лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб – 1 шт.; 8. Набор учебных видеороликов и презентаций по машинному водоподъему; 9. Рабочие места студентов; 10. Рабочее место преподавателя.

Специальное помещение а. 07 укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: 1. Макеты центробежных насосов типа К, КМ, Д, М, В. – 6 шт.; 2. Макеты осевого (тип О) насоса – 1 шт.

3. Макеты погружных насосов АТН, ЭЦВ – 2 шт.; 4. Макет струйного насоса – 1 шт.; 5. Действующая модель центробежной насосной установки с частотным преобразователем, предназначенных для снятия основных характеристик насоса, а так же для изучения параллельного и последовательного присоединения двух насосов, исследования процессов кавитации и энергосбережения при работе насосов. Цифровые манометры, ультразвуковой расходомер, аналоговый вакууметр. – 1 шт.; 6. Макеты рабочих колес центробежных насосов и различных гидравлических машин – 10 шт.; 7. Макет вакуумного и винтового насоса – 2 шт.; 8. Рабочие места студентов; 9. Рабочее место преподавателя.

Групповые и индивидуальные консультации. проводятся в специализированной аудитории а.07. Специальное помещение а. 07 укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: 1. Макеты центробежных

насосов типа К, КМ, Д, М, В. – 6 шт.; 2. Макеты осевого (тип О) насоса – 1 шт.; 3. Макеты погружных насосов АТН, ЭЦВ – 2 шт.; 4. Макет струйного насоса – 1 шт.; 5. Действующая модель центробежной насосной установки с частотным преобразователем, предназначенных для снятия основных характеристик насоса, а так же для изучения параллельного и последовательного присоединения двух насосов, исследования процессов кавитации и энергосбережения при работе насосов. Цифровые манометры, ультразвуковой расходомер, аналоговый вакууметр. – 1 шт.; 6. Макеты рабочих колес центробежных насосов и различных гидравлических машин – 10 шт.; 7. Макет вакуумного и винтового насоса – 2 шт.; 8. Рабочие места студентов; 9. Рабочее место преподавателя.

Текущий контроль и промежуточная аттестация. Проводятся в специализированных аудиториях а.08, а.07. Специальное помещение а. 08 укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: 1. Модель трехкольцевой водопроводной сети – 1 шт.; 2. Лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса» – 1 шт.; 3. Учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода»; 4. Макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры – 12 шт.; 5. Лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб – 1 шт.; 6. Лабораторный стенд для монтажа чугунных труб – 1 шт.; 7. Лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб – 1 шт.; 8. Набор учебных видеороликов и презентаций по машинному водоподъему; 9. Рабочие места студентов; 10. Рабочее место преподавателя.

Специальное помещение а. 07 укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: 1. Макеты центробежных насосов типа К, КМ, Д, М, В. – 6 шт.; 2. Макеты осевого (тип О) насоса – 1 шт.

3. Макеты погружных насосов АТН, ЭЦВ – 2 шт.; 4. Макет струйного насоса – 1 шт.; 5. Действующая модель центробежной насосной установки с частотным преобразователем, предназначенных для снятия основных характеристик насоса, а так же для изучения параллельного и последовательного присоединения двух насосов, исследования процессов кавитации и энергосбережения при работе насосов. Цифровые манометры, ультразвуковой расходомер, аналоговый вакууметр. – 1 шт.; 6. Макеты рабочих колес центробежных насосов и различных гидравлических машин – 10 шт.; 7. Макет вакуумного и винтового насоса – 2 шт.; 8. Рабочие места студентов; 9. Рабочее место преподавателя.

Самостоятельная работа. Проводится в специализированных помещениях а.07, а. 08, а. 012 укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации: 1. Модель трехкольцевой водопроводной сети – 1 шт.; 2. Лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса» – 1 шт.; 3. Учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода»; 4. Макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры – 12 шт.;

5. Лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб – 1 шт.; 6. Лабораторный стенд для монтажа чугунных труб – 1 шт.; 7. Лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб – 1 шт.; 8. Макеты центробежных насосов типа К, КМ, Д, М, В. – 6 шт.; 9. Макеты осевого (тип О) насоса – 1 шт.; 10. Макеты погружных насосов АТН, ЭЦВ – 2 шт.; 11. Макет струйного насоса – 1 шт.; 12. Действующая модель центробежной насосной установки с частотным преобразователем, предназначенных для снятия основных характеристик насоса, а так же для изучения параллельного и последовательного присоединения двух насосов, исследования процессов кавитации и энергосбережения при работе насосов. Цифровые манометры, ультразвуковой расходомер, аналоговый вакууметр. – 1 шт.; 13. Макеты рабочих колес центробежных насосов и различных гидравлических машин – 10 шт.; 14. Макет вакуумного и винтового насоса – 2 шт.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн), Положением о методике сценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте (НИМИ, 2015).

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «28» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «29» августа 2018 г.

Декан факультета

(подпись)

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2018 - 2019 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Уржумова, Ю.С. Мелиоративные насосные станции для закрытых оросительных систем [Текст] : метод. указ. к диплом. проектированию (для студ. спец. 280401, 280301 и студ. направл. 280100 профили "Мелиор., рекультивация и охр. земель" и "Инж. сист. с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения") / Ю. С. Уржумова, А. С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. мелиор. земель. - Новочеркасск, 2013. - 41 с. (50 экз.).

2. Чаюк, И.А. Насосы и насосные станции [Текст] : лаб. практикум для студ. спец. 280301 - "Инж. системы с.х. водоснабжения, обводнения и водоотведения", 280401 - "Мелиорация, рекультивация и охрана земель", 280402 - "Природоохранное обустройство территорий" / И. А. Чаюк, Ю. В. Бандюков, С. А. Марьяш ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2008. - 153 с. (3 экз.).

3. Бандюков, Ю.В. Насосы и насосные станции [Текст] : лаб. практикум для студ. направл. "Природообустройство и водопользование" / Ю. В. Бандюков, Р. А. Олейник, Г. Н. Пурас ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - 121 с. (30 экз.).

4. Бандюков, Ю.В. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] : лаб. практикум для студ. направл. "Природообустройство и водопользование" / Ю. В. Бандюков, Р. А. Олейник, Г. Н. Пурас ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. - ЖМД ; PDF ; 6,29 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приводится в приложении к рабочей программе.

Вопросы для проведения итоговой аттестации в форме экзамена (7 семестр):

1. Дать понятие о насосе, насосном агрегате, насосной установке, насосной станции, гидромеханическом узле машинного водоподъема.
2. Дать определение и показать на схеме насосной установки геометрической высоты всасывания, нагнетания и водоподъема.
3. Чему равны приведенные высоты всасывания, нагнетания и полный напор насосной установки.
4. Дать определение основных параметров работы насоса: подачи, напора, мощности и КПД (гидравлический, объемный, механический и полный).
5. Теоретические, практические величины подачи и напора насоса.
6. По каким параметрам подбираются насос и электродвигатель?
7. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей центробежных насосов типа: К, КМ, В, Д, М, МД, МС, АТН (ЭЦВ).
8. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей осевых насосов типа: О и ОП.
9. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей объемно-вытеснительных насосов (одиночного, двойного, дифференциального действия, диафрагмового, винтового).
10. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей динамических подъемников: струйного, водоземельного и гидравлического тарана.
11. Последовательность пуска и остановки центробежных насосов.
12. На схеме насосной установки показать основные ее узлы, места установки приборов измерения, арматуры и их назначение.
13. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
14. В каких случаях применяется последовательное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
15. В каких случаях применяется параллельное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
16. Принцип построения суммарных расходно-напорных характеристик при параллельном и последовательном подключении насосов на один общий напорный трубопровод.
17. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных и осевых насосов.
18. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются?
19. Устройство и назначение сальникового уплотнения в насосе.
20. Способы регулирования подачи центробежного насоса.
21. Для чего и как производится испытание центробежных насосов?
22. Для каких целей проводится пересчет характеристик центробежного насоса при изменении частоты его вращения?
23. Способы заливки водой центробежного насоса перед пуском и для чего это делается?
24. Принцип построения графика совместной работы насоса и трубопровода.
25. Теоретическая и практическая производительность насоса.
26. Теоретический и практический напор насоса.
27. Мощность насоса и двигателя.
28. Полный напор насоса и напорной установки.
29. Объемно-вытеснительные насосы. Преимущества и недостатки.
30. Центробежные насосы. Преимущества и недостатки.
31. Высота всасывания центробежных насосов.
32. Связь между геометрической и вакуумметрической высотами всасывания.
33. Кавитация и её следствия.
34. Основное уравнение вращательно лопастных насосов.
35. Теоретический и практический напор насоса.

36. Осевое давление, осевой сдвиг.
37. Меры борьбы с осевым давлением.
38. Построение графика совместной работы насоса и трубопровода.
39. Уравнения пропорциональности и их использование.
40. Что такое рабочая точка насоса?
41. Влияние колебания уровня воды в источнике на работу насоса.
42. Способы регулирования подачи.

*Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения может быть пройдена в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение **текущего (ТК)**, **промежуточного (ПК)** и **итогового (ИК)** контроля по дисциплине «Насосные станции водоснабжения и водоотведения».*

*В ходе **промежуточного контроля (ПК)** проверяются теоретические знания.*

В течение 7 семестра проводятся **2 промежуточных контроля (ПК1, ПК2)**, состоящих из 2 этапов письменного опроса по пройденному теоретическому материалу лекций.

***Текущий контроль (ТК)** осуществляется в течение семестра и проводится по лабораторным работам или/и семинарским и практическим занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (КП, КР, РГР, реферат).*

*Возможными **формами ТК** являются: отчет по лабораторной работе; защита реферата или расчетно-графической работы; контрольная работа по практическим заданиям и для студентов заочной формы.*

Содержание текущего контроля ТК1: - решение практических задач;

Содержание текущего контроля ТК2: - выполнение и защита расчетно-графической работы.

Содержание расчетно-графической работы

Тема: «Гидромеханическое оборудование насосной станции водоснабжения»

1. Определение расчетной подачи и количества насосных агрегатов (1 с.)
2. Определение местоположения сооружений на трассе водоперемещения (2 с.)
3. Определение расчетного напора насоса (2 с.)
4. Выбор типа и марки насоса (2 с.)
5. Определение мощности электродвигателя и выбор его марки (1 с.)
6. Трубопроводы насосной станции (4 с.)
7. Гидравлический удар в напорном трубопроводе (2 с.)

***Итоговый контроль (ИК)** – это зачет в сессионный период по дисциплине в целом.*

Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи зачета или экзамена.

Вопросы к итоговому контролю в виде экзамена (8 семестр)

1. Состав сооружений машинного водоподъёма.
2. Факторы, влияющие на состав сооружений и их конструктивное исполнение.
3. Классификация насосных станций по назначению и конструктивным признакам. Руслловые, приплотинные и деривационные. Стационарные и передвижные.
4. Классификация насосных станций по месту расположения по трассе водоподдачи, условиям использования.
5. Категорийность насосных станций по надежности подачи воды.
6. Классификация узла насосных станций по капитальности, по подаче и напору.
7. Отличительные особенности в компоновке насосных станций для нужд мелиорации, осушения и сельхозводоснабжения.
8. Назначение шлюзов-регуляторов в голове подводящих каналов мелиоративных насосных станций раздельного типа.

9. Факторы, влияющие на выбор типа здания.
10. Построение профиля трассы водоперемещения и назначение створов здания НС и водовыпускного сооружения.
11. Определение расчетного расхода и числа насосных агрегатов.
12. Определение расчетного напора насоса.
13. Определение типа и марки насоса.
14. Расчет мощности электродвигателя и выбор его марки.
15. Определение длины напорного трубопровода.
16. Определение длины и диаметров всасывающего, присоединительного и напорного трубопроводов.
17. Трубопроводы насосной станции, их назначение и укладка.
18. Приведите схемы правильного подключения всасывающих трубопроводов. Требования, предъявляемые к всасывающим трубам насосов.
19. Назначение задвижек на всасывающей и напорной линиях насосных станций.
20. По каким параметрам подбираются насос и электродвигатель?
21. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
22. Определение отметки установки оси насоса.
23. В каких случаях применяется параллельное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
24. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных и осевых насосов.
25. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются?
26. Способы регулирования подачи центробежного насоса.
27. Способы заливки водой центробежного насоса перед пуском и для чего это делается?
28. Принцип построения графика совместной работы насоса и трубопровода.
29. Мощность насоса и двигателя.
30. Полный напор насоса и напорной установки.
31. Построение графика совместной работы насоса и трубопровода.
32. Что такое рабочая точка насоса?
33. Влияние колебания уровня воды в источнике на работу насоса.
34. Определение типа здания НС.
35. Определение плановых и высотных размеров здания НС.
36. Состав кровли, назначение числа и размеров оконных проемов.
37. Подбор грузоподъемного оборудования.
38. Обязательный состав основного и вспомогательного оборудования этих станций. Поясните на схеме.
39. Классификация насосных станций.
40. Каркасные и бескаркасные типы зданий насосных станций. Ваше представление о работе несущих конструкций. Модульность конструкций зданий насосных станций. В чем заключается подход к определению размеров здания.
41. В чем заключается вертикальная компоновка зданий насосных станций. Какие величины являются отправными при вертикальной компоновке зданий.
42. Требования к фундаментам и основаниям под здания насосных станций. Глубина заложения фундаментов.
43. Схемы машинного водоподъема из открытых источников.
44. Схемы машинного водоподъема из подземных источников.
45. Приплотинные насосные станции.
46. Передвижные насосные станции.
47. Плавучие насосные станции.
48. Материалы, необходимые для проектирования НС.
49. Проектирование водозаборных сооружений.
50. Типы рыбозащитных сооружений.
51. Здания НС, их тип и устройство.
52. Устройство подземной и надземной частей здания.
53. Дренажная система в здании насосной станции.
54. Трубопроводы НС, назначение, расчёт и укладка.
55. Определение числа нитей напорного трубопровода, его проектирование и укладка.
56. Контрольно-измерительная аппаратура, их назначение и места установки.
57. Водохозяйственные расчеты режима работы насосной станции.
58. Определение стоимости узла сооружений.

59. Определение себестоимости одного кубометра поднятой воды.

В течение 8 семестра проводятся **2 промежуточных контроля (ПК1, ПК2)**, состоящих из 2 этапов письменного опроса по пройденному теоретическому материалу лекций.

Содержание текущего контроля ТК1: - решение практических задач;

Содержание текущего контроля ТК2: - выполнение и защита расчетно-графической работы на тему: «Проектирование насосной станции водоснабжения».

Содержание расчетно-графической работы

Тема: «Проектирование насосной станции водоснабжения».

7 Проектирование элементов здания насосной станции

7.1 Определение отметки установки насоса (1 с.)

7.2 Определение размеров и конструирование здания насосной станции (3 с.)

7.3 Общие требования к конструированию элементов здания насосной станции (2 с.)

8 Технико-экономические расчеты режима работы насосной станции

2.1 Определение потерь напора в напорном трубопроводе (2 с.)

2.2 Построение графика совместной работы насосов и трубопровода (2 с.)

2.3 Водохозяйственные расчеты (2 с.)

9 Технико-экономические расчеты

9.1 Расчет технико-экономических показателей (2 с.)

Итоговый контроль (ИК) экзамен.

Вопросы для проведения итогового контроля в форме экзамена для заочной формы обучения (5 курс):

1. Дать понятие о насосе, насосном агрегате, насосной установке, насосной станции, гидромеханическом узле машинного водоподъема.
2. Дать определение и показать на схеме насосной установки геометрической высоты всасывания, нагнетания и водоподъема.
3. Чем равны приведенные высоты всасывания, нагнетания и полный напор насосной установки.
4. Дать определение основных параметров работы насоса: подачи, напора, мощности и КПД (гидравлический, объемный, механический и полный).
5. Теоретические, практические величины подачи и напора насоса.
6. По каким параметрам подбираются насос и электродвигатель?
7. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей центробежных насосов типа: К, КМ, В, Д, М, МД, МС, АТН (ЭЦВ).
8. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей осевых насосов типа: О и ОП.
9. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей объемно-вытеснительных насосов (одиночного, двойного, дифференциального действия, диафрагмового, винтового).
10. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей динамических подъемников: струйного, водоземельного и гидравлического тарана.
11. Последовательность пуска и остановки центробежных насосов.
12. На схеме насосной установки показать основные ее узлы, места установки приборов измерения, арматуры и их назначение.
13. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
14. В каких случаях применяется последовательное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
15. В каких случаях применяется параллельное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
16. Принцип построения суммарных расходно-напорных характеристик при параллельном и последовательном подключении насосов на один общий напорный трубопровод.
17. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных и осевых насосов.
18. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются?
19. Устройство и назначение сальникового уплотнения в насосе.
20. Способы регулирования подачи центробежного насоса.
21. Для чего и как производится испытание центробежных насосов?
22. Для каких целей проводится пересчет характеристик центробежного насоса при изменении частоты

его вращения?

23. Способы заливки водой центробежного насоса перед пуском и для чего это делается?
24. Принцип построения графика совместной работы насоса и трубопровода.
25. Теоретическая и практическая производительность насоса.
26. Теоретический и практический напор насоса.
27. Мощность насоса и двигателя.
28. Полный напор насоса и напорной установки.
29. Объёмно-вытеснительные насосы. Преимущества и недостатки.
30. Центробежные насосы. Преимущества и недостатки.
31. Высота всасывания центробежных насосов.
32. Связь между геометрической и вакуумметрической высотами всасывания.
33. Кавитация и её следствия.
34. Основное уравнение вращательно лопастных насосов.
35. Теоретический и практический напор насоса.
36. Осевое давление, осевой сдвиг.
37. Меры борьбы с осевым давлением.
38. Построение графика совместной работы насоса и трубопровода.
39. Уравнения пропорциональности и их использование.
40. Что такое рабочая точка насоса?
41. Влияние колебания уровня воды в источнике на работу насоса.
42. Способы регулирования подачи.
43. Состав сооружений машинного водоподъёма.
44. Факторы, влияющие на состав сооружений и их конструктивное исполнение.
45. Классификация насосных станций по назначению и конструктивным признакам. Руслловые, приплотинные и деривационные. Стационарные и передвижные.
46. Классификация насосных станций по месту расположения по трассе водоподачи, условиям использования.
47. Категорийность насосных станций по надёжности подачи воды.
48. Классификация узла насосных станций по капитальности, по подаче и напору.
49. Отличительные особенности в компоновке насосных станций для нужд мелиорации, осушения и сельхозводоснабжения.
50. Назначение шлюзов-регуляторов в голове подводящих каналов мелиоративных насосных станций раздельного типа.
51. Факторы, влияющие на выбор типа здания.
52. Построение профиля трассы водоперемещения и назначение створов здания НС и водовыпускного сооружения.
53. Определение расчетного расхода и числа насосных агрегатов.
54. Определение расчетного напора насоса.
55. Определение типа и марки насоса.
56. Расчет мощности электродвигателя и выбор его марки.
57. Определение длины напорного трубопровода.
58. Определение длины и диаметров всасывающего, присоединительного и напорного трубопроводов.
59. Трубопроводы насосной станции, их назначение и укладка.
60. Приведите схемы правильного подключения всасывающих трубопроводов. Требования, предъявляемые к всасывающим трубам насосов.
61. Назначение задвижек на всасывающей и напорной линиях насосных станций.
62. По каким параметрам подбираются насос и электродвигатель?
63. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
64. Определение отметки установки оси насоса.
65. В каких случаях применяется параллельное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
66. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных и осевых насосов.
67. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются?
68. Способы регулирования подачи центробежного насоса.
69. Способы заливки водой центробежного насоса перед пуском и для чего это делается?
70. Принцип построения графика совместной работы насоса и трубопровода.
71. Мощность насоса и двигателя.
72. Полный напор насоса и напорной установки.
73. Построение графика совместной работы насоса и трубопровода.
74. Что такое рабочая точка насоса?
75. Влияние колебания уровня воды в источнике на работу насоса.
76. Определение типа здания НС.
77. Определение плановых и высотных размеров здания НС.

78. Состав кровли, назначение числа и размеров оконных проемов.
79. Подбор грузоподъемного оборудования.
80. Обязательный состав основного и вспомогательного оборудования этих станций. Поясните на схеме.
81. Классификация насосных станций.
82. Каркасные и бескаркасные типы зданий насосных станций. Ваше представление о работе несущих конструкций. Модульность конструкций зданий насосных станций. В чем заключается подход к определению размеров здания.
83. В чем заключается вертикальная компоновка зданий насосных станций. Какие величины являются отправными при вертикальной компоновке зданий.
84. Требования к фундаментам и основаниям под здания насосных станций. Глубина заложения фундаментов.
85. Схемы машинного водоподъема из открытых источников.
86. Схемы машинного водоподъема из подземных источников.
87. Приплотинные насосные станции.
88. Передвижные насосные станции.
89. Плавающие насосные станции.
90. Материалы, необходимые для проектирования НС.
91. Проектирование водозаборных сооружений.
92. Типы рыбозащитных сооружений.
93. Здания НС, их тип и устройство.
94. Устройство подземной и надземной частей здания.
95. Дренажная система в здании насосной станции.
96. Трубопроводы НС, назначение, расчёт и укладка.
97. Определение числа нитей напорного трубопровода, его проектирование и укладка.
98. Контрольно-измерительная аппаратура, их назначение и места установки.
99. Водохозяйственные расчеты режима работы насосной станции.
100. Определение стоимости узла сооружений.
101. Определение себестоимости одного кубометра поднятой воды.

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

на тему «Проектирование насосной станции водоснабжения» включает в себя 3 вопроса:

1. Проектирование элементов здания насосной станции.
2. Техничко-экономические расчеты режима работы насосной станции.
3. Техничко-экономические расчеты.

Задание к расчетно-графической работе и контрольной работе (заочная форма обучения) принимается по приложениям соответствующих методических указаний в соответствии с номером зачетной книжки.

Итоговый контроль (ИК) экзамен.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Дячек, П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры [Текст] : учеб. пособие для вузов по направл. 270100 "Строительство" / П. И. Дячек. - М. : АСВ, 2012. - 432 с. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-93093-784-8 : 671-00. (30 экз.)
2. Насосное оборудование мелиоративных и водоснабженческих насосных станций [Текст] : учеб. пособие [для диплом. проектирования для студ спец. 280401, 280302 и направл. 280100 профили "Мелиор., рекультивация и охр. земель" и "Инж. сист. с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения"] / Ю. С. Уржумова, А. С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 117 с. (50 экз.)
3. Карелин, В.Я. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник для вузов по спец. "Водоснабж. и канал." и "Рац. исп. водных ресурсов и обезвреж. пром. стоков" / В. Я. Карелин, А. В. Минаев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2010. - 446 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-903178-16-2 : 709-80. (30 экз.)

4. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст] : учебник для вузов / Т. М. Башта [и др.]. - 2-е изд., перераб.; репринт. воспроизведение изд. 1982 г. - М. : Альянс, 2013. - 423 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-91872-007-3 : 997-00. (20 экз.)

8.2 Дополнительная литература

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы в примерах решения задач [Текст] : учеб. пособие для вузов по направл. подготовки "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования" / Т. В. Артемьева [и др.] ; под ред. С.П. Стесина. - М. : Академия, 2011. - 203 с. - (Высшее профессиональное образование). - Авт. указ. на обороте тит. л. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-7695-4608-2 : 394-00. (25 экз.)

2. Аракельян, Л.В. Гидротехнические узлы машинного водоподъема водоснабжения при водозаборе из поверхностных источников [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. 280301.65 "Инж. сист. с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения" / Л. В. Аракельян, В. В. Ванжа, В. Г. Гринь ; Куб. гос. аграр. ун-т, каф. водохоз. стр-ва и мелиор., водоснабжения и водоотведения. - Краснодар, 2011. - 161 с. - Гриф УМО. (1 экз.)

3. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст] : учебник для вузов / Т. М. Башта [и др.]. - 5-е изд., стереотип. ; перепеч. со 2-го изд. 1982 г. - М. : Альянс, 2011. - 423 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-91872-007-3 : 997-00. (2 экз.)

4. Уржумова, Ю.С. Мелиоративные насосные станции для закрытых оросительных систем [Текст] : метод. указ. к диплом. проектированию (для студ. спец. 280401, 280301 и студ. направл. 280100 профили "Мелиор., рекультивация и охр. земель" и "Инж. сист. с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения") / Ю. С. Уржумова, А. С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. мелиор. земель. - Новочеркасск, 2013. - 41 с. (50 экз.)

5. Чаюк, И.А. Насосы и насосные станции [Текст] : лаб. практикум для студ. спец. 280301 - "Инж. системы с.х. водоснабжения, обводнения и водоотведения", 280401 - "Мелиорация, рекультивация и охрана земель", 280402 - "Природоохранное обустройство территорий" / И. А. Чаюк, Ю. В. Бандюков, С. А. Марьяш ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2008. - 153 с. (3 экз.)

6. Ухин, Б.В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод [Текст] : учеб. пособие по направл. 270100 "Стр-во" / Б. В. Ухин. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. - 319 с. - (Высшее образование). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-8199-0436-7 : 378-00. (5 экз.)

7. Бандюков, Ю.В. Насосы и насосные станции [Текст] : лаб. практикум для студ. направл. "Природообустройство и водопользование" / Ю. В. Бандюков, Р. А. Олейник, Г. Н. Пурас ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - 121 с. (30 экз.)

8. Бандюков, Ю.В. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] : лаб. практикум для студ. направл. "Природообустройство и водопользование" / Ю. В. Бандюков, Р. А. Олейник, Г. Н. Пурас ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. - ЖМД ; PDF ; 6,29 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro. - Загл. с экрана.

9. Самусь, О. Р. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики [Текст] : учеб. пособие / О. Р. Самусь, В. М. Овсянников, А. С. Кондратьев. - Электрон. дан. - М.Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 128 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru> 28.08.2018г.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации	https://www.mnr.gov.ru/
NormaCS информационно-справочная система в области нормативной документации	http://www.normacs.ru/
Официальный сайт федерального агентства водных ресурсов	http://voda.mnr.gov.ru/
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	http://www.garant.ru/
Справочная система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры [Электронный ресурс] (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор № 58547/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 28.11.2017 г. по 31.12.2018 г.)
Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe Flash Player и др.	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 010-01/18 об оказании информационных услуг от 16.01.2018 г. с ООО «НексМедиа» с 16.01.2018 г. по 19.01.2019 г.
ЭБС «Лань»	Договор № p08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
ЭБС «Лань»	Договор № 2 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 15.02.2018 г. с ООО «Издательство Лань» с 15.02.2018 г. с по 14.02.2019 г.
ЭБС «Лань»	Договор № 487 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 16.05.2018 г. с ООО «Издательство Лань» с 16.05.2018 г. по 15.05.2019 г.

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лекционные занятия проводятся в аудитории 08. Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: 1. Модель трехкольцевой водопроводной сети – 1 шт.; 2. Лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса» – 1 шт.; 3. Учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода»; 4. Макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры – 12 шт.; 5. Лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб – 1 шт.; 6. Лабораторный стенд для монтажа чугунных труб – 1 шт.; 7. Лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб – 1 шт.; 8. Набор учебных видеороликов и презентаций по

машинному водоподъему; 9. Рабочие места студентов; 10. Рабочее место преподавателя.

Практические и лабораторные занятия проводятся в специализированных аудиториях а.08, а.07. Специальное помещение а. 08 укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: 1. Модель трехкольцевой водопроводной сети – 1 шт.; 2. Лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса» – 1 шт.; 3. Учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода»; 4. Макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры – 12 шт.; 5. Лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб – 1 шт.; 6. Лабораторный стенд для монтажа чугунных труб – 1 шт.; 7. Лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб – 1 шт.; 8. Набор учебных видеороликов и презентаций по машинному водоподъему; 9. Рабочие места студентов; 10. Рабочее место преподавателя.

Специальное помещение а. 07 укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: 1. Макеты центробежных насосов типа К, КМ, Д, М, В. – 6 шт.; 2. Макеты осевого (тип О) насоса – 1 шт.

3. Макеты погружных насосов АТН, ЭЦВ – 2 шт.; 4. Макет струйного насоса – 1 шт.; 5. Действующая модель центробежной насосной установки с частотным преобразователем, предназначенных для снятия основных характеристик насоса, а так же для изучения параллельного и последовательного присоединения двух насосов, исследования процессов кавитации и энергосбережения при работе насосов. Цифровые манометры, ультразвуковой расходомер, аналоговый вакууметр. – 1 шт.; 6. Макеты рабочих колес центробежных насосов и различных гидравлических машин – 10 шт.; 7. Макет вакуумного и винтового насоса – 2 шт.; 8. Рабочие места студентов; 9. Рабочее место преподавателя.

Групповые и индивидуальные консультации. проводятся в специализированной аудитории а.07. Специальное помещение а. 07 укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: 1. Макеты центробежных насосов типа К, КМ, Д, М, В. – 6 шт.; 2. Макеты осевого (тип О) насоса – 1 шт.; 3. Макеты погружных насосов АТН, ЭЦВ – 2 шт.; 4. Макет струйного насоса – 1 шт.; 5. Действующая модель центробежной насосной установки с частотным преобразователем, предназначенных для снятия основных характеристик насоса, а так же для изучения параллельного и последовательного присоединения двух насосов, исследования процессов кавитации и энергосбережения при работе насосов. Цифровые манометры, ультразвуковой расходомер, аналоговый вакууметр. – 1 шт.; 6. Макеты рабочих колес центробежных насосов и различных гидравлических машин – 10 шт.; 7. Макет вакуумного и винтового насоса – 2 шт.; 8. Рабочие места студентов; 9. Рабочее место преподавателя.

Текущий контроль и промежуточная аттестация. Проводятся в специализированных аудиториях а.08, а.07. Специальное помещение а. 08 укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: 1. Модель трехкольцевой водопроводной сети – 1 шт.; 2. Лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса» – 1 шт.; 3. Учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода»; 4. Макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры – 12 шт.; 5. Лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб – 1 шт.; 6. Лабораторный стенд для монтажа чугунных труб – 1 шт.; 7. Лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб – 1 шт.; 8. Набор учебных видеороликов и презентаций по машинному водоподъему; 9. Рабочие места студентов; 10. Рабочее место преподавателя.

Специальное помещение а. 07 укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: 1. Макеты центробежных насосов типа К, КМ, Д, М, В. – 6 шт.; 2. Макеты осевого (тип О) насоса – 1 шт.

3. Макеты погружных насосов АТН, ЭЦВ – 2 шт.; 4. Макет струйного насоса – 1 шт.; 5. Действующая модель центробежной насосной установки с частотным преобразователем, предназначенных для снятия основных характеристик насоса, а так же для изучения параллельного и последовательного присоединения двух насосов, исследования процессов кавитации и энергосбережения при работе насосов. Цифровые манометры, ультразвуковой расходомер, аналоговый вакууметр. – 1 шт.; 6. Макеты рабочих колес центро-

бежных насосов и различных гидравлических машин – 10 шт.; 7. Макет вакуумного и винтового насоса – 2 шт.; 8. Рабочие места студентов; 9. Рабочее место преподавателя.

Самостоятельная работа. Проводится в специализированных помещениях а.07, а. 08, а. 012 укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации: 1. Модель трехкольцевой водопроводной сети – 1 шт.; 2. Лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса» – 1 шт.; 3. Учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода»; 4. Макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры – 12 шт.;

5. Лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб – 1 шт.; 6. Лабораторный стенд для монтажа чугунных труб – 1 шт.; 7. Лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб – 1 шт.; 8. Макеты центробежных насосов типа К, КМ, Д, М, В. – 6 шт.; 9. Макеты осевого (тип О) насоса – 1 шт.; 10. Макеты погружных насосов АТН, ЭЦВ – 2 шт.; 11. Макет струйного насоса – 1 шт.; 12. Действующая модель центробежной насосной установки с частотным преобразователем, предназначенных для снятия основных характеристик насоса, а так же для изучения параллельного и последовательного присоединения двух насосов, исследования процессов кавитации и энергосбережения при работе насосов. Цифровые манометры, ультразвуковой расходомер, аналоговый вакууметр. – 1 шт.; 13. Макеты рабочих колес центробежных насосов и различных гидравлических машин – 10 шт.; 14. Макет вакуумного и винтового насоса – 2 шт.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн), Положением о методике сценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте (НИМИ, 2015).

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «27» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Буркин Н.Р.
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «24» августа 2018 г.

Декан факультета

(подпись)

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2019- 2020 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов программы:

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приводится в приложении к рабочей программе

Вопросы для проведения итоговой аттестации в форме экзамена (7 семестр):

1. Дать понятие о насосе, насосном агрегате, насосной установке, насосной станции, гидромеханическом узле машинного водоподъема.
2. Дать определение и показать на схеме насосной установки геометрической высоты всасывания, нагнетания и водоподъема.
3. Чему равны приведенные высоты всасывания, нагнетания и полный напор насосной установки.
4. Дать определение основных параметров работы насоса: подачи, напора, мощности и КПД (гидравлический, объемный, механический и полный).
5. Теоретические, практические величины подачи и напора насоса.
6. По каким параметрам подбираются насос и электродвигатель?
7. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей центробежных насосов типа: К, КМ, В, Д, М, МД, МС, АТН (ЭЦВ).
8. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей осевых насосов типа: О и ОП.
9. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей объемно-вытеснительных насосов (одиночного, двойного, дифференциального действия, диафрагмового, винтового).
10. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей динамических подъемников: струйного, водоземлюсильного и гидравлического тарана.
11. Последовательность пуска и остановки центробежных насосов.
12. На схеме насосной установки показать основные ее узлы, места установки приборов измерения, арматуры и их назначение.
13. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
14. В каких случаях применяется последовательное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
15. В каких случаях применяется параллельное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
16. Принцип построения суммарных расходно-напорных характеристик при параллельном и последовательном подключении насосов на один общий напорный трубопровод.
17. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных и осевых насосов.
18. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются?
19. Устройство и назначение сальникового уплотнения в насосе.
20. Способы регулирования подачи центробежного насоса.
21. Для чего и как производятся испытания центробежных насосов?
22. Для каких целей проводится пересчет характеристик центробежного насоса при изменении частоты его вращения?
23. Способы заливки водой центробежного насоса перед пуском и для чего это делается?
24. Принцип построения графика совместной работы насоса и трубопровода.
25. Теоретическая и практическая производительность насоса.
26. Теоретический и практический напор насоса.
27. Мощность насоса и двигателя.

28. Полный напор насоса и напорной установки.
29. Объёмно-вытеснительные насосы. Преимущества и недостатки.
30. Центробежные насосы. Преимущества и недостатки.
31. Высота всасывания центробежных насосов.
32. Связь между геометрической и вакуумметрической высотами всасывания.
33. Кавитация и её следствия.
34. Основное уравнение вращательно лопастных насосов.
35. Теоретический и практический напор насоса.
36. Осевое давление, осевой сдвиг.
37. Меры борьбы с осевым давлением.
38. Построение графика совместной работы насоса и трубопровода.
39. Уравнения пропорциональности и их использование.
40. Влияние колебания уровня воды в источнике на работу насоса.

Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения может быть пройдена в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение текущего (ТК), промежуточного (ПК) и итогового (ИК) контроля.

В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания.

В течение 7 семестра проводятся 2 промежуточных контроля (ПК1, ПК2), состоящих из 2 этапов письменного опроса по пройденному теоретическому материалу лекций.

Текущий контроль (ТК) осуществляется в течение семестра и проводится по лабораторным работам или/и семинарским и практическим занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (КП, КР, РГР, реферат).

Возможными формами ТК являются: отчет по лабораторной работе; защита реферата или расчетно-графической работы; контрольная работа по практическим заданиям и для студентов заочной формы.

Содержание текущего контроля ТК1: - решение практических задач;

Содержание текущего контроля ТК2: - выполнение и защита расчетно-графической работы.

Содержание расчетно-графической работы

Тема: <<Гидромеханическое оборудование насосной станции водоснабжения>>

1. Определение расчетной подачи и количества насосных агрегатов (1 с.)
2. Определение местоположения сооружений на трассе водоперемещения (2 с.)
3. Определение расчетного напора насоса (2 с.)
4. Выбор типа и марки насоса (2 с.)
5. Определение мощности электродвигателя и выбор его марки (1 с.)
6. Трубопроводы насосной станции (4 с.)
7. Гидравлический удар в напорном трубопроводе (2 с.)

Итоговый контроль (ИК) - это зачет в сессионный период по дисциплине в целом.

Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи зачета или экзамена.

Вопросы к итоговому контролю в виде экзамена (8 семестр)

1. Состав сооружений машинного водоподъема.
2. Факторы, влияющие на состав сооружений и их конструктивное исполнение.
3. Классификация насосных станций по назначению и конструктивным признакам. Руслловые, приплотинные и деривационные. Стационарные и передвижные.
4. Классификация насосных станций по месту расположения по трассе водоподдачи, условиям использования.
5. Категорийность насосных станций по надежности подачи воды.
6. Классификация узла насосных станций по капитальности, по подаче и напору.
7. Отличительные особенности в компоновке насосных станций для нужд мелиорации, осушения и сельхозводоснабжения.
8. Назначение шлюзов-регуляторов в голове подводящих каналов мелиоративных насосных станций раздельного типа.
9. Факторы, влияющие на выбор типа здания.
10. Построение профиля трассы водоперемещения и назначение створов здания НС и водовыпускного сооружения.
11. Определение расчетного расхода и числа насосных агрегатов.

12. Определение расчетного напора насоса.
13. Определение типа и марки насоса.
14. Расчет мощности электродвигателя и выбор его марки.
15. Определение длины напорного трубопровода.
16. Определение длины и диаметров всасывающего, присоединительного и напорного трубопроводов.
17. Трубопроводы насосной станции, их назначение и укладка.
18. Приведите схемы правильного подключения всасывающих трубопроводов. Требования, предъявляемые к всасывающим трубам насосов.
19. Назначение задвижек на всасывающей и напорной линиях насосных станций.
20. По каким параметрам подбираются насос и электродвигатель?
21. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
22. Определение отметки установки оси насоса.
23. В каких случаях применяется параллельное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
24. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных и осевых насосов.
25. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются?
26. Способы регулирования подачи центробежного насоса.
27. Способы заливки водой центробежного насоса перед пуском и для чего это делается?
28. Принцип построения графика совместной работы насоса и трубопровода.
29. Мощность насоса и двигателя.
30. Полный напор насоса и напорной установки.
31. Построение графика совместной работы насоса и трубопровода.
32. Что такое рабочая точка насоса?
33. Влияние колебания уровня воды в источнике на работу насоса.
34. Определение типа здания НС.
35. Определение плановых и высотных размеров здания НС.
36. Состав кровли, назначение числа и размеров оконных проемов.
37. Подбор грузоподъемного оборудования.
38. Обязательный состав основного и вспомогательного оборудования этих станций. Поясните на схеме.
39. Классификация насосных станций.
40. Каркасные и бескаркасные типы зданий насосных станций. Ваше представление о работе несущих конструкций. Модульность конструкций зданий насосных станций. В чем заключается подход к определению размеров здания.
41. В чем заключается вертикальная компоновка зданий насосных станций. Какие величины являются отправными при вертикальной компоновке зданий.
42. Требования к фундаментам и основаниям под здания насосных станций. Глубина заложения фундаментов.
43. Схемы машинного водоподъема из открытых источников.
44. Схемы машинного водоподъема из подземных источников.
45. Приплотинные насосные станции.
46. Передвижные насосные станции.
47. Плавучие насосные станции.
48. Материалы, необходимые для проектирования НС.
49. Проектирование водозаборных сооружений.
50. Типы рыбозащитных сооружений.
51. Здания НС, их тип и устройство.
52. Устройство подземной и надземной частей здания.
53. Дренажная система в здании насосной станции.
54. Трубопроводы НС, назначение, расчёт и укладка.
55. Определение числа нитей напорного трубопровода, его проектирование и укладка.
56. Контрольно-измерительная аппаратура, их назначение и места установки.
57. Водохозяйственные расчеты режима работы насосной станции.
58. Определение стоимости узла сооружений.
59. Определение себестоимости одного кубометра поднятой воды.

В течение 8 семестра проводятся 2 промежуточных контроля (ПК1, ПК2), состоящих из 2 этапов письменного опроса по пройденному теоретическому материалу лекций.
Содержание текущего контроля ТК1: - решение практических задач;
Содержание текущего контроля ТК2: - выполнение и защита расчетно-графической работы на тему: <<Проектирование насосной станции водоснабжения>>.

Содержание расчетно-графической работы

Тема: <<Проектирование насосной станции водоснабжения>>.

7 Проектирование элементов здания насосной станции

7.1 Определение отметки установки насоса (1 с.)

7.2 Определение размеров и конструирование здания насосной станции (3 с.)

7.3 Общие требования к конструированию элементов здания насосной станции (2 с.)

8 Техничко-экономические расчеты режима работы насосной станции

2.1 Определение потерь напора в напорном трубопроводе (2 с.)

2.2 Построение графика совместной работы насосов и трубопровода (2 с.)

2.3 Водохозяйственные расчеты (2 с.)

9 Техничко-экономические расчеты

9.1 Расчет технико-экономических показателей (2 с.)

Итоговый контроль (ИК) экзамен.

Вопросы для проведения итогового контроля в форме экзамена для заочной формы обучения (5 курс):

1. Дать понятие о насосе, насосном агрегате, насосной установке, насосной станции, гидромеханическом узле машинного водоподъема.
2. Дать определение и показать на схеме насосной установки геометрической высоты всасывания, нагнетания и водоподъема.
3. Чему равны приведенные высоты всасывания, нагнетания и полный напор насосной установки.
4. Дать определение основных параметров работы насоса: подачи, напора, мощности и КПД (гидравлический, объемный, механический и полный).
5. Теоретические, практические величины подачи и напора насоса.
6. По каким параметрам подбираются насос и электродвигатель?
7. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей центробежных насосов типа: К, КМ, В, Д, М, МД, МС, АТН (ЭЦВ).
8. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей осевых насосов типа: О и ОП.
9. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей объемно-вытеснительных насосов (одиночного, двойного, дифференциального действия, диафрагмового, винтового).
10. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей динамических подъемников: струйного, водоземлюсильного и гидравлического тарана.
11. Последовательность пуска и остановки центробежных насосов.
12. На схеме насосной установки показать основные ее узлы, места установки приборов измерения, арматуры и их назначение.
13. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
14. В каких случаях применяется последовательное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
15. В каких случаях применяется параллельное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
16. Принцип построения суммарных расходно-напорных характеристик при параллельном и последовательном подключении насосов на один общий напорный трубопровод.
17. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных и осевых насосов.
18. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются?
19. Устройство и назначение сальникового уплотнения в насосе.
20. Способы регулирования подачи центробежного насоса.
21. Для чего и как производится испытание центробежных насосов?
22. Для каких целей проводится пересчет характеристик центробежного насоса при изменении частоты его вращения?
23. Способы заливки водой центробежного насоса перед пуском и для чего это делается?

24. Принцип построения графика совместной работы насоса и трубопровода.
25. Теоретическая и практическая производительность насоса.
26. Теоретический и практический напор насоса.
27. Мощность насоса и двигателя.
28. Полный напор насоса и напорной установки.
29. Объёмно-вытеснительные насосы. Преимущества и недостатки.
30. Центробежные насосы. Преимущества и недостатки.
31. Высота всасывания центробежных насосов.
32. Связь между геометрической и вакуумметрической высотами всасывания.
33. Кавитация и её следствия.
34. Основное уравнение вращательно лопастных насосов.
35. Теоретический и практический напор насоса.
36. Осевое давление, осевой сдвиг.
37. Меры борьбы с осевым давлением.
38. Построение графика совместной работы насоса и трубопровода.
39. Уравнения пропорциональности и их использование.
40. Что такое рабочая точка насоса?
41. Влияние колебания уровня воды в источнике на работу насоса.
42. Способы регулирования подачи.
43. Состав сооружений машинного водоподъёма.
44. Факторы, влияющие на состав сооружений и их конструктивное исполнение.
45. Классификация насосных станций по назначению и конструктивным признакам. Руслые, приплотинные и деривационные. Стационарные и передвижные.
46. Классификация насосных станций по месту расположения по трассе водоподачи, условиям использования.
47. Категорийность насосных станций по надёжности подачи воды.
48. Классификация узла насосных станций по капитальности, по подаче и напору.
49. Отличительные особенности в компоновке насосных станций для нужд мелиорации, осушения и сельхозводоснабжения.
50. Назначение шлюзов-регуляторов в голове подводящих каналов мелиоративных насосных станций раздельного типа.
51. Факторы, влияющие на выбор типа здания.
52. Построение профиля трассы водоперемещения и назначение створов здания НС и водовыпускного сооружения.
53. Определение расчетного расхода и числа насосных агрегатов.
54. Определение расчетного напора насоса.
55. Определение типа и марки насоса.
56. Расчет мощности электродвигателя и выбор его марки.
57. Определение длины напорного трубопровода.
58. Определение длины и диаметров всасывающего, присоединительного и напорного трубопроводов.
59. Трубопроводы насосной станции, их назначение и укладка.
60. Приведите схемы правильного подключения всасывающих трубопроводов. Требования, предъявляемые к всасывающим трубам насосов.
61. Назначение задвижек на всасывающей и напорной линиях насосных станций.
62. По каким параметрам подбираются насос и электродвигатель?
63. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
64. Определение отметки установки оси насоса.
65. В каких случаях применяется параллельное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
66. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных и осевых насосов.
67. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются?
68. Способы регулирования подачи центробежного насоса.
69. Способы заливки водой центробежного насоса перед пуском и для чего это делается?
70. Принцип построения графика совместной работы насоса и трубопровода.
71. Мощность насоса и двигателя.

72. Полный напор насоса и напорной установки.
73. Построение графика совместной работы насоса и трубопровода.
74. Что такое рабочая точка насоса?
75. Влияние колебания уровня воды в источнике на работу насоса.
76. Определение типа здания НС.
77. Определение плановых и высотных размеров здания НС.
78. Состав кровли, назначение числа и размеров оконных проемов.
79. Подбор грузоподъемного оборудования.
80. Обязательный состав основного и вспомогательного оборудования этих станций. Поясните на схеме.
81. Классификация насосных станций.
82. Каркасные и бескаркасные типы зданий насосных станций. Ваше представление о работе несущих конструкций. Модульность конструкций зданий насосных станций. В чем заключается подход к определению размеров здания.
83. В чем заключается вертикальная компоновка зданий насосных станций. Какие величины являются отправными при вертикальной компоновке зданий.
84. Требования к фундаментам и основаниям под здания насосных станций. Глубина заложения фундаментов.
85. Схемы машинного водоподъема из открытых источников.
86. Схемы машинного водоподъема из подземных источников.
87. Приплотинные насосные станции.
88. Передвижные насосные станции.
89. Плавающие насосные станции.
90. Материалы, необходимые для проектирования НС.
91. Проектирование водозаборных сооружений.
92. Типы рыбозащитных сооружений.
93. Здания НС, их тип и устройство.
94. Устройство подземной и надземной частей здания.
95. Дренажная система в здании насосной станции.
96. Трубопроводы НС, назначение, расчёт и укладка.
97. Определение числа нитей напорного трубопровода, его проектирование и укладка.
98. Контрольно-измерительная аппаратура, их назначение и места установки.
99. Водохозяйственные расчеты режима работы насосной станции.
100. Определение стоимости узла сооружений.
101. Определение себестоимости одного кубометра поднятой воды.

Контрольная работа студентов заочной формы обучения на тему «Проектирование насосной станции водоснабжения» включает в себя 3 вопроса:

1. Проектирование элементов здания насосной станции.
2. Техничко-экономические расчеты режима работы насосной станции.
3. Техничко-экономические расчеты.

Задание к расчетно-графической работе и контрольной работе (заочная форма обучения) принимается

по приложениям соответствующих методических указаний в соответствии с номером зачетной книжки.

Итоговый контроль (ИК) экзамен.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Дячек, П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры [Текст] : учеб. пособие для вузов по направл. 270100 "Строительство" / П. И. Дячек. - М. : АСВ, 2012. - 432 с. - Гриф УМО. - 18БК978-5-93093-784-8 : 671-00. (30 экз.)
2. Насосное оборудование мелиоративных и водоснабженческих насосных станций [Текст] : учеб. пособие [для диплом. проектирования для студ спец. 280401, 280302 и направл. 280100 профили "Мелиор., рекультивация и охр. земель" и "Инж. сист. с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения"] / Ю. С. Уржумова, А. С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 117 с. (50 экз.)
3. Карелин, В.Я. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник для вузов по спец. "Водоснабж. и канал." и "Рац. исп. водных ресурсов и обезвреж. пром. стоков" / В. Я. Карелин, А. В. Минаев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2010. - 446 с. - Гриф Мин. обр. - 18БК 978-5903178-16-2 : 709-80. (30 экз.)
4. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст] : учебник для втузов / Т. М. Башта [и др.]. - 2-е изд., перераб.; репринт. воспроизведение изд. 1982 г. - М. : Альянс, 2013. - 423 с. - Гриф Мин. обр. - 18БК 978-5-91872-007-3 : 997-00. (20 экз.)

8.2 Дополнительная литература

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы в примерах решения задач [Текст] : учеб. пособие для вузов по направл. подготовки "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования" / Т. В. Артемьева [и др.] ; под ред. С.П. Стесина. - М. : Академия, 2011. - 203 с. - (Высшее профессиональное образование). - Авт. указ. на обороте тит. л. - Гриф УМО. - 18БК 978-5-7695-4608-2 : 394-00. (25 экз.)
2. Аракельян, Л.В. Гидротехнические узлы машинного водоподъема водоснабжения при водозаборе из поверхностных источников [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. 280301.65 "Инж. сист. с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения " / Л. В. Аракельян, В. В. Ванжа, В. Г. Гринь ; Куб. гос. аграр. ун-т, каф. водохоз. стр-ва и мелиор., водоснабжения и водоотведения. - Краснодар, 2011. - 161 с. - Гриф УМО. (1 экз.)
3. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст] : учебник для втузов / Т. М. Башта[и др.]. - 5-е изд., стереотип. ; перепеч. со 2-го изд. 1982 г. - М. : Альянс, 2011. - 423 с. – Гриф Мин. обр. - 18БК 978-5-91872-007-3 : 997-00. (2 экз.)
4. Уржумова, Ю.С. Мелиоративные насосные станции для закрытых оросительных систем [Текст] : метод. указ. к диплом. проектированию (для студ. спец. 280401, 280301 и студ. направл. 280100 профили "Мелиор., рекультивация и охр. земель" и "Инж. сист. с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения") / Ю. С. Уржумова, А. С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. мелиор. земель. - Новочеркасск, 2013. - 41 с. (50 экз.)
5. Чаюк, И.А. Насосы и насосные станции [Текст] : лаб. практикум для студ. спец. 280301 - "Инж. системы с.х. водоснабжения, обводнения и водоотведения", 280401 - "Мелиорация, рекультивация и охрана земель", 280402 - "Природоохранное обустройство территорий" / И. А. Чаюк, Ю. В. Бандюков, С. А. Марьяш ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2008. – 153 с. (3 экз.)
6. Ухин, Б.В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод [Текст] : учеб. пособие по направл. 270100 "Стр-во" / Б. В. Ухин. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. - 319 с. - (Высшее образование). - Гриф УМО. - 18БК 978-5-8199-0436-7 : 378-00. (5 экз.)

7. Бандюков, Ю.В. Насосы и насосные станции [Текст] : лаб. практикум для студ. направл. "Природообустройство и водопользование" / Ю. В. Бандюков, Р. А. Олейник, Г. Н. Пурас ; Новочерк.инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - 121 с. (30 экз.)
8. Бандюков, Ю.В. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] : лаб. Практикум для студ. направл. "Природообустройство и водопользование" / Ю. В. Бандюков, Р. А. Олейник, Г. Н. Пурас ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. - ЖМД ; PDF; 6,29 МБ. - Систем. требования : Систем. требования: IBM PC. Windows 7.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.
9. Самусь, О. Р. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики [Текст] : учеб. пособие / О. Р. Самусь, В. М. Овсянников, А. С. Кондратьев. - Электрон. дан. - М.Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 128 с. - Режим доступа: http://e.landook.com/books/element.php?pll_id=60035.- 27.08.2019.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Режим доступа
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
Единое окно доступа к образовательным ресурсам /Раздел - Водное хозяйство	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	http://www.tehlit.ru/index.htm
Справочная информационная система «Экология»	http://ekologyprom.ru/
Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда	https://prominf.ru/issues-free
Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX№SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-2020 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 354 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 05.03.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 14.06.2019 г. по 13.06.2020 г.
2019/2020	Договор № 001-01/19 об оказании информационных услуг от 14.01.2019 г. с ООО «НексМедиа»	с 14.01.2019 г. по 19.01.2020 г.

2019/2020	Дополнительное соглашение № 1 к договору № 5 от 08.02.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань»	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2019/2020	Договор № 5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 08.02.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение

Ресурс со ссылками на профессиональные базы данных – <https://knastu.ru/page/539>
<https://lib.tusur.ru/ru/resursy>

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] : / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.).

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

8.5 Перечень информационных технологий используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 22.01.2019 г. по 22.01.2020 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server)	Сублицензионный договор № Tr000302420 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.) Сублицензионный договор № Tr000302417 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.)
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 07 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: - Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекционное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; - Учебно-наглядные пособия – 14 шт.; - Лабораторное оборудование: - Макеты центробежных насосов типа К, КМ, Д, М, В. – 6 шт.; - Макеты осевого (тип О) насоса – 1 шт.; - Макеты погружных насосов АТН, ЭЦВ – 2 шт.; - Макет струйного насоса – 1 шт.; - Действующая модель центробежной насосной установки с частотным преобразователем, предназначенных для снятия основных характеристик насоса, а так же для изучения параллельного и последовательного присоединения двух насосов, исследования процессов кавитации и энергосбережения при работе насосов. Цифровые манометры, ультразвуковой расходомер, аналоговый вакуумметр – 1 шт.; - Макеты рабочих колес центробежных насосов и различных гидравлических машин – 10 шт.; - Макет вакуумного и винтового насоса – 2 шт.; - Доска – 1 шт.;
Учебная аудитория для проведения практических занятий, ауд. 07 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для проведения промежуточной и итоговой аттестации, ауд. 07 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 07 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	

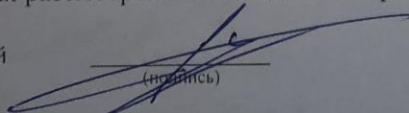
Помещение для проведения лабораторных работ работы, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	– Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя. Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: – Набор демонстрационного оборудования (переносной): Ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекторное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; – Учебно-наглядные пособия (26 шт.); – Лабораторное оборудование: модель трехколевой водопроводной сети, лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса», учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода», макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры, лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб, лабораторный стенд для монтажа чугунных труб, лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб; – Доска – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
Помещение для самостоятельной работы, ауд. 011 (на 28 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: – Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекторное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; – Учебно-наглядные пособия (20 шт.); – Доска – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 013 по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специализированная мебель: – шкаф - 2 шт.; – металлический стол-шкаф - 3шт.; – станок токарный – 1шт.; – станок фрезерный - 1 шт.; – станок сверлильный – 1шт.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн), Положением о методике оценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте (НИМИ, 2015).

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «26» августа 2019 г. кр.Н.И

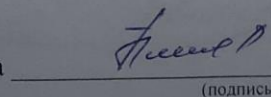
Заведующий кафедрой


(подпись)

Гурин К.Г.
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: протокол №1 от «27» августа 2019 г.

Декан факультета


(подпись)

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на весенний семестр 2019 - 2020 учебного года вносятся изменения: дополнено содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-20 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 11/2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» от 11.02.2020 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 20.02.2020 г. по 20.02.2021 г.
2019/2020	Договор № СЭБ № НВ-171 на оказание услуг от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г.
2019/2020	Договор № 501-01/20 об оказании информационных услуг от 22.01.2020 г. с ООО «НексМедиа»	с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.
2019/2020	Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки от 29.10.2019 г. ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (Нефтегазовое дело)	с 29.10.2019 г. по 28.10.2020 г. с последующей пролонгацией
2019/2020	Договор № 10 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 28.10.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 28.10.2019 г. по 28.10.2020 г.

8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
с 01.09.2019 г. по 31.08.2020 г.	
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» версии 3.3; Программное обеспечение «Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция»	Лицензионный договор № 1446 от 03.02.2020 г. АО «Антиплагиат» (с 03.02.2020 г. по 03.02.2021 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E IY AcademicEdition Enterprise	Сублицензионный договор № Tr000418096/44 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.) Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «26» февраля 2020 г. пр. №5
Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Гурин К.Г.
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «26» _____ 2020 г.

Декан факультета Дьяков В.П.

_____ (подпись)

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2020- 2021 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов программы:

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.). / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su>.

2. Дячек, П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры : учебное пособие для вузов по направлению 270100 "Строительство" / П. И. Дячек. - Москва : АСВ, 2012. - 432 с. - Гриф УМО. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-93093-784-8 : 671-00.

3. Бандюков, Ю.В. Гидравлика и гидропневмопривод : курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды" / Ю. В. Бандюков, А. С. Тарасьянц, С. А. Тарасьянц ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - Текст : электронный. URL: <http://ngma.su> (дата обращения: 28.08.2020)

4. Насосное оборудование мелиоративных и водоснабженческих насосных станций : учебное пособие [для диплом. проектирования для студ специальности 280401, 280302 и направлению 280100 профили "Мелиорация, рекультивация и охрана земель" и "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения"] / Ю. С. Уржумова, А. С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 117 с. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - б/ц.

5. Уржумова, Ю.С. Мелиоративные насосные станции для закрытых оросительных систем : методические указания к диплом. проектированию (для студентов специальности 280401, 280301 и студентов направления 280100 профили "Мелиорация, рекультивация и охрана земель" и "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения") / Ю. С. Уржумова, А. С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. мелиор. земель. - Новочеркасск, 2013. - 41 с. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - б/ц.

6. Бандюков, Ю.В. Гидравлика и гидропневмопривод : курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Ю. В. Бандюков, А. С. Тарасьянц, С. А. Тарасьянц ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - Текст : электронный. URL: <http://ngma.su> (дата обращения: 28.08.2020)

7. Бандюков, Ю.В. Насосы и насосные станции: лабораторный практикум для студентов направления "Природообустройство и водопользование" / Ю. В. Бандюков, Р. А. Олейник, Г. Н. Пурас ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - 121 с. - Текст : непосредственный. - б/ц.

8. Бандюков, Ю.В. Насосы и насосные станции: лабораторный практикум для студентов направления "Природообустройство и водопользование" / Ю. В. Бандюков, Р. А. Олейник, Г. Н. Пурас ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - Текст : электронный. URL: <http://ngma.su> (дата обращения: 28.08.2020)

9. Чаюк, И.А. Насосы и насосные станции : лабораторный практикум для студентов специальности 280301 - "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения", 280401 - "Мелиорация, рекультивация и охрана земель", 280402 - "Природоохранное обустройство территорий" / И. А. Чаюк, Ю. В. Бандюков, С. А. Марьяш ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2008. - 153 с. - Текст : непосредственный. - б/ц.

10. Пурас, Г.Н. Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод : учебное пособие [для студентов направления "Природообустройство и водопользование" профиль "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения" / Г. Н. Пурас, Ю. В. Бандюков ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2015. - 80 с. с прилож. - Текст : непосредственный. - б/ц.

11. Санитарно-техническое оборудование зданий и сельскохозяйственных объектов : учебное пособие для бакалавров направления подготовки "Природообустройство и водопользование" / Р. А. Олейник [и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2016. - Текст : электронный. URL: <http://ngma.su> (дата обращения: 28.08.2020)

12. Карелин, В.Я. Насосы и насосные станции : учебник для вузов по специальности "Водоснабж. и канал." и "Рац. исп. водных ресурсов и обезвреж. пром. стоков" / В. Я. Карелин, А. В. Минаев. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Бастет, 2010. - 446 с. - Гриф Мин. обр. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-903178-16-2 : 709-80.

13. Корчевская, Ю. В. Насосы и насосные станции : учеб. пособие / Ю. В. Корчевская, Г. А. Горелкина. - Омск : Омский ГАУ, 2015. - 73 с. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-89764-541-1. URL: <https://e.lanbook.com/book/90742> (дата обращения: 28.08.2020)

14. Корчевская, Ю. В. Насосы и насосные станции : лабораторный практикум / Ю. В. Корчевская. - Омск : Омский ГАУ, 2017. - 115 с. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-89764-612-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/113362> (дата обращения: 28.08.2020)

15. Пурас, Г.Н. Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод : учебное пособие [для студентов направления "Природообустройство и водопользование" профиль "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения" / Г. Н. Пурас, Ю. В. Бандюков ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2015. - Текст : электронный. URL: <http://ngma.su> (дата обращения: 28.08.2020)

16. Павлинова, И.И. Водоснабжение и водоотведение : учебник для бакалавров по специальности "Водоснабжение и водоотведение" / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. - 472 с. - (Бакалавр). - Гриф Мин. обр. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9916-1714-7 : 366-50.

17. Аракельян, Л.В. Гидротехнические узлы машинного водоподъема водоснабжения при водозаборе из поверхностных источников: учебное пособие для вузов по специальности 280301.65 "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения" / Л. В. Аракельян, В. В. Ванжа, В. Г. Гринь ; Куб. гос. аграр. ун-т, каф. водохоз. стр-ва и мелиор., водоснабжения и водоотведения. - Краснодар, 2011. - 161 с. - Гриф УМО. - Текст : непосредственный. - б/ц.

18. Самусь, О. Р. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики : учебное пособие / О. Р. Самусь, В. М. Овсянников, А. С. Кондратьев. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 128 с. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-4458-9555-8. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253622> (дата обращения: 28.08.2020)

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приводится в приложении к рабочей программе.

Вопросы для проведения итоговой аттестации в форме экзамена (7 семестр):

1. Дать понятие о насосе, насосном агрегате, насосной установке, насосной станции, гидромеханическом узле машинного водоподъема.
2. Дать определение и показать на схеме насосной установки геометрической высоты всасывания, нагнетания и водоподъема.
3. Чему равны приведенные высоты всасывания, нагнетания и полный напор насосной установки.
4. Дать определение основных параметров работы насоса: подачи, напора, мощности и КПД (гидравлический, объемный, механический и полный).
5. Теоретические, практические величины подачи и напора насоса.
6. По каким параметрам подбираются насос и электродвигатель?
7. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей центробежных насосов типа: К, КМ, В, Д, М, МД, МС, АТН (ЭЦВ).
8. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей осевых насосов типа: О и ОП.
9. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей объемно-вытеснительных насосов (одиночного, двойного, дифференциального действия, диафрагмового, винтового).
10. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей динамических подъемников: струйного, водоземлюсионного и гидравлического тарана.
11. Последовательность пуска и остановки центробежных насосов.
12. На схеме насосной установки показать основные ее узлы, места установки приборов измерения, арматуры и их назначение.
13. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
14. В каких случаях применяется последовательное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
15. В каких случаях применяется параллельное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
16. Принцип построения суммарных расходно-напорных характеристик при параллельном и последовательном подключении насосов на один общий напорный трубопровод.
17. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных и осевых насосов.
18. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются?
19. Устройство и назначение сальникового уплотнения в насосе.
20. Способы регулирования подачи центробежного насоса.
21. Для чего и как производится испытание центробежных насосов?
22. Для каких целей проводится пересчет характеристик центробежного насоса при изменении частоты его вращения?
23. Способы заливки водой центробежного насоса перед пуском и для чего это делается?
24. Принцип построения графика совместной работы насоса и трубопровода.
25. Теоретическая и практическая производительность насоса.
26. Теоретический и практический напор насоса.
27. Мощность насоса и двигателя.
28. Полный напор насоса и напорной установки.
29. Центробежные насосы. Преимущества и недостатки.
30. Высота всасывания центробежных насосов.
31. Связь между геометрической и вакуумметрической высотами всасывания.

32. Кавитация и её следствия.
33. Теоретический и практический напор насоса.
34. Осевое давление, осевой сдвиг.
35. Меры борьбы с осевым давлением.

Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения может быть пройдена в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение текущего (ТК), промежуточного (ПК) и итогового (ИК) контроля.

В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания.

В течение 7 семестра проводятся 2 промежуточных контроля (ПК1, ПК2), состоящих из 2 этапов письменного опроса по пройденному теоретическому материалу лекций.

Текущий контроль (ТК) осуществляется в течение семестра и проводится по лабораторным работам или/и семинарским и практическим занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (КП, КР, РГР, реферат).

Возможными формами ТК являются: отчет по лабораторной работе; защита реферата или расчетно-графической работы; контрольная работа по практическим заданиям и для студентов заочной формы.

Содержание текущего контроля ТК1: - решение практических задач;

Содержание текущего контроля ТК2: - выполнение и защита расчетно-графической работы.

Содержание расчетно-графической работы

Тема: <Гидромеханическое оборудование насосной станции водоснабжения>

1. Определение расчетной подачи и количества насосных агрегатов (1 с.)
2. Определение местоположения сооружений на трассе водоперемещения (2 с.)
3. Определение расчетного напора насоса (2 с.)
4. Выбор типа и марки насоса (2 с.)
5. Определение мощности электродвигателя и выбор его марки (1 с.)
6. Трубопроводы насосной станции (4 с.)
7. Гидравлический удар в напорном трубопроводе (2 с.)

Итоговый контроль (ИК) - это зачет в сессионный период по дисциплине в целом.

Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи зачета или экзамена.

Вопросы к итоговому контролю в виде экзамена (8 семестр)

1. Состав сооружений машинного водоподъема.
2. Факторы, влияющие на состав сооружений и их конструктивное исполнение.
3. Классификация насосных станций по назначению и конструктивным признакам. Руслловые, приплотинные и деривационные. Стационарные и передвижные.
4. Классификация насосных станций по месту расположения по трассе водоподдачи, условиям использования.
5. Категорийность насосных станций по надежности подачи воды.
6. Классификация узла насосных станций по капитальности, по подаче и напору.
7. Отличительные особенности в компоновке насосных станций для нужд мелиорации, осушения и сельхозводоснабжения.
8. Назначение шлюзов-регуляторов в голове подводящих каналов мелиоративных насосных станций раздельного типа.
9. Факторы, влияющие на выбор типа здания.
10. Построение профиля трассы водоперемещения и назначение створов здания НС и водовыпускного сооружения.
11. Определение расчетного расхода и числа насосных агрегатов.
12. Определение расчетного напора насоса.
13. Определение типа и марки насоса.
14. Расчет мощности электродвигателя и выбор его марки.
15. Определение длины напорного трубопровода.
16. Определение длины и диаметров всасывающего, присоединительного и напорного трубопроводов.
17. Трубопроводы насосной станции, их назначение и укладка.

18. Приведите схемы правильного подключения всасывающих трубопроводов. Требования, предъявляемые к всасывающим трубам насосов.
19. Назначение задвижек на всасывающей и напорной линиях насосных станций.
20. По каким параметрам подбираются насос и электродвигатель?
21. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
22. Определение отметки установки оси насоса.
23. В каких случаях применяется параллельное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
24. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных и осевых насосов.
25. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются?
26. Способы регулирования подачи центробежного насоса.
27. Способы заливки водой центробежного насоса перед пуском и для чего это делается?
28. Принцип построения графика совместной работы насоса и трубопровода.
29. Мощность насоса и двигателя.
30. Полный напор насоса и напорной установки.
31. Построение графика совместной работы насоса и трубопровода.
32. Что такое рабочая точка насоса?
33. Влияние колебания уровня воды в источнике на работу насоса.
34. Определение типа здания НС.
35. Определение плановых и высотных размеров здания НС.
36. Состав кровли, назначение числа и размеров оконных проемов.
37. Подбор грузоподъемного оборудования.
38. Обязательный состав основного и вспомогательного оборудования этих станций. Поясните на схеме.
39. Классификация насосных станций.
40. Каркасные и бескаркасные типы зданий насосных станций. Ваше представление о работе несущих конструкций. Модульность конструкций зданий насосных станций. В чем заключается подход к определению размеров здания.
41. В чем заключается вертикальная компоновка зданий насосных станций. Какие величины являются отправными при вертикальной компоновке зданий.
42. Требования к фундаментам и основаниям под здания насосных станций. Глубина заложения фундаментов.
43. Схемы машинного водоподъема из открытых источников.
44. Схемы машинного водоподъема из подземных источников.
45. Приплотинные насосные станции.
46. Передвижные насосные станции.
47. Плавучие насосные станции.
48. Материалы, необходимые для проектирования НС.
49. Проектирование водозаборных сооружений.
50. Типы рыбозащитных сооружений.
51. Здания НС, их тип и устройство.
52. Устройство подземной и надземной частей здания.
53. Дренажная система в здании насосной станции.
54. Трубопроводы НС, назначение, расчёт и укладка.
55. Определение числа нитей напорного трубопровода, его проектирование и укладка.
56. Контрольно-измерительная аппаратура, их назначение и места установки.
57. Водохозяйственные расчеты режима работы насосной станции.
58. Определение стоимости узла сооружений.
59. Определение себестоимости одного кубометра поднятой воды.
60. Построение графика совместной работы насоса и трубопровода.
61. Уравнения пропорциональности и их использование.
62. Влияние колебания уровня воды в источнике на работу насоса.

В течение 8 семестра проводятся 2 промежуточных контроля (ПК1, ПК2), состоящих из 2 этапов письменного опроса по пройденному теоретическому материалу лекций.

Содержание текущего контроля ТК1: - решение практических задач;

Содержание текущего контроля ТК2: - выполнение и защита расчетно-графической работы на тему: <<Проектирование насосной станции водоснабжения>>.

Содержание расчетно-графической работы

Тема: <<Проектирование насосной станции водоснабжения>>.

7 Проектирование элементов здания насосной станции

7.1 Определение отметки установки насоса (1 с.)

7.2 Определение размеров и конструирование здания насосной станции (3 с.)

7.3 Общие требования к конструированию элементов здания насосной станции (2 с.)

8 Техничко-экономические расчеты режима работы насосной станции

2.1 Определение потерь напора в напорном трубопроводе (2 с.)

2.2 Построение графика совместной работы насосов и трубопровода (2 с.)

2.3 Водохозяйственные расчеты (2 с.)

9 Техничко-экономические расчеты

9.1 Расчет технико-экономических показателей (2 с.)

Итоговый контроль (ИК) экзамен.

Вопросы для проведения итогового контроля в форме экзамена для заочной формы обучения (5 курс):

1. Дать понятие о насосе, насосном агрегате, насосной установке, насосной станции, гидромеханическом

узле машинного водоподъема.

2. Дать определение и показать на схеме насосной установки геометрической высоты всасывания, нагнетания и водоподъема.

3. Чему равны приведенные высоты всасывания, нагнетания и полный напор насосной установки.

4. Дать определение основных параметров работы насоса: подачи, напора, мощности и КПД (гидравлический, объемный, механический и полный).

5. Теоретические, практические величины подачи и напора насоса.

6. По каким параметрам подбираются насос и электродвигатель?

7. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей центробежных насосов типа:

К, КМ, В, Д, М, МД, МС, АТН (ЭЦВ).

8. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей осевых насосов типа: О и ОП.

9. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей объемно-вытеснительных насосов (одиночного, двойного, дифференциального действия, диафрагмового, винтового).

10. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей динамических подъемников:

струйного, водоземельного и гидравлического тарана.

11. Последовательность пуска и остановки центробежных насосов.

12. На схеме насосной установки показать основные ее узлы, места установки приборов измерения,

арматуры и их назначение.

13. Способы измерения подачи и напора насосной установки.

14. В каких случаях применяется последовательное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?

15. В каких случаях применяется параллельное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?

16. Принцип построения суммарных расходно-напорных характеристик при параллельном и последовательном подключении насосов на один общий напорный трубопровод.

17. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных и осевых насосов.

18. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются?

19. Устройство и назначение сальникового уплотнения в насосе.
20. Способы регулирования подачи центробежного насоса.
21. Для чего и как производятся испытания центробежных насосов?
22. Для каких целей проводится пересчет характеристик центробежного насоса при изменении частоты его вращения?
23. Способы заливки водой центробежного насоса перед пуском и для чего это делается?
24. Принцип построения графика совместной работы насоса и трубопровода.
25. Теоретическая и практическая производительность насоса.
26. Теоретический и практический напор насоса.
27. Мощность насоса и двигателя.
28. Полный напор насоса и напорной установки.
29. Объёмно-вытеснительные насосы. Преимущества и недостатки.
30. Центробежные насосы. Преимущества и недостатки.
31. Высота всасывания центробежных насосов.
32. Связь между геометрической и вакуумметрической высотами всасывания.
33. Кавитация и её следствия.
34. Основное уравнение вращательно лопастных насосов.
35. Теоретический и практический напор насоса.
36. Осевое давление, осевой сдвиг.
37. Меры борьбы с осевым давлением.
38. Построение графика совместной работы насоса и трубопровода.
39. Уравнения пропорциональности и их использование.
40. Что такое рабочая точка насоса?
41. Влияние колебания уровня воды в источнике на работу насоса.
42. Способы регулирования подачи.
43. Состав сооружений машинного водоподъёма.
44. Факторы, влияющие на состав сооружений и их конструктивное исполнение.
45. Классификация насосных станций по назначению и конструктивным признакам. Руслловые, приплотинные и деривационные. Стационарные и передвижные.
46. Классификация насосных станций по месту расположения по трассе водоподачи, условиям использования.
47. Категорийность насосных станций по надежности подачи воды.
48. Классификация узла насосных станций по капитальности, по подаче и напору.
49. Отличительные особенности в компоновке насосных станций для нужд мелиорации, осушения и сельхозводоснабжения.
50. Назначение шлюзов-регуляторов в голове подводящих каналов мелиоративных насосных станций раздельного типа.
51. Факторы, влияющие на выбор типа здания.
52. Построение профиля трассы водоперемещения и назначение створов здания НС и водовыпускного сооружения.
53. Определение расчетного расхода и числа насосных агрегатов.
54. Определение расчетного напора насоса.
55. Определение типа и марки насоса.
56. Расчет мощности электродвигателя и выбор его марки.
57. Определение длины напорного трубопровода.
58. Определение длины и диаметров всасывающего, присоединительного и напорного трубопроводов.
59. Трубопроводы насосной станции, их назначение и укладка.
60. Приведите схемы правильного подключения всасывающих трубопроводов. Требования, предъявляемые к всасывающим трубам насосов.
61. Назначение задвижек на всасывающей и напорной линиях насосных станций.
62. По каким параметрам подбираются насос и электродвигатель?
63. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
64. Определение отметки установки оси насоса.
65. В каких случаях применяется параллельное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?

66. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных и осевых насосов.
 67. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются?
 68. Способы регулирования подачи центробежного насоса.
 69. Способы заливки водой центробежного насоса перед пуском и для чего это делается?
 70. Принцип построения графика совместной работы насоса и трубопровода.
 71. Мощность насоса и двигателя.
 72. Полный напор насоса и напорной установки.
 73. Построение графика совместной работы насоса и трубопровода.
 74. Что такое рабочая точка насоса?
 75. Влияние колебания уровня воды в источнике на работу насоса.
 76. Определение типа здания НС.
 77. Определение плановых и высотных размеров здания НС.
 78. Состав кровли, назначение числа и размеров оконных проемов.
 79. Подбор грузоподъемного оборудования.
 80. Обязательный состав основного и вспомогательного оборудования этих станций. Поясните на схеме.
 81. Классификация насосных станций.
 82. Каркасные и бескаркасные типы зданий насосных станций. Ваше представление о работе несущих конструкций. Модульность конструкций зданий насосных станций. В чем заключается подход к определению размеров здания.
 83. В чем заключается вертикальная компоновка зданий насосных станций. Какие величины являются отправными при вертикальной компоновке зданий.
 84. Требования к фундаментам и основаниям под здания насосных станций. Глубина заложения фундаментов.
 85. Схемы машинного водоподъема из открытых источников.
 86. Схемы машинного водоподъема из подземных источников.
 87. Приплотинные насосные станции.
 88. Передвижные насосные станции.
 89. Плавающие насосные станции.
 90. Материалы, необходимые для проектирования НС.
 91. Проектирование водозаборных сооружений.
 92. Типы рыбозащитных сооружений.
 93. Здания НС, их тип и устройство.
 94. Устройство подземной и надземной частей здания.
 95. Дренажная система в здании насосной станции.
 96. Трубопроводы НС, назначение, расчёт и укладка.
 97. Определение числа нитей напорного трубопровода, его проектирование и укладка.
 98. Контрольно-измерительная аппаратура, их назначение и места установки.
 99. Водохозяйственные расчеты режима работы насосной станции.
 100. Определение стоимости узла сооружений.
 101. Определение себестоимости одного кубометра поднятой воды.
- Контрольная работа студентов заочной формы обучения на тему «Проектирование насосной станции водоснабжения» включает в себя 3 вопроса:
1. Проектирование элементов здания насосной станции.
 2. Техно-экономические расчеты режима работы насосной станции.
 3. Техно-экономические расчеты.
- Задание к расчетно-графической работе и контрольной работе (заочная форма обучения) принимается по приложениям соответствующих методических указаний в соответствии с номером зачетной книжки.
- Итоговый контроль (ИК) экзамен.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Дячек, П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры : учебное пособие для вузов по направлению 270100 "Строительство" / П. И. Дячек. - Москва : АСВ, 2012. - 432 с. - Гриф УМО. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-93093-784-8 : 671-00.

2. Бандюков, Ю.В. Гидравлика и гидропневмопривод : курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды" / Ю. В. Бандюков, А. С. Тарасьянц, С. А. Тарасьянц ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - Текст : электронный. URL: <http://ngma.su> (дата обращения: 28.08.2020)

3. Корчевская, Ю. В. Насосы и насосные станции : учеб. пособие / Ю. В. Корчевская, Г. А. Горелкина. - Омск : Омский ГАУ, 2015. - 73 с. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-89764-541-1. URL: <https://e.lanbook.com/book/90742> (дата обращения: 28.08.2020)

4. Карелин, В.Я. Насосы и насосные станции : учебник для вузов по специальности "Водоснабж. и канал." и "Рац. исп. водных ресурсов и обезвреж. пром. стоков" / В. Я. Карелин, А. В. Минаев. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Бастет, 2010. - 446 с. - Гриф Мин. обр. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-903178-16-2 : 709-80.

5. Павлинова, И.И. Водоснабжение и водоотведение : учебник для бакалавров по специальности "Водоснабжение и водоотведение" / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. - 472 с. - (Бакалавр). - Гриф Мин. обр. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9916-1714-7 : 366-50.

6. Насосное оборудование мелиоративных и водоснабженческих насосных станций : учебное пособие [для диплом. проектирования для студ. специальности 280401, 280302 и направлению 280100 профили "Мелиорация, рекультивация и охрана земель" и "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения"] / Ю. С. Уржумова, А. С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 117 с. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - б/ц.

7. Бандюков, Ю.В. Гидравлика и гидропневмопривод : курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Ю. В. Бандюков, А. С. Тарасьянц, С. А. Тарасьянц ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - Текст : электронный. URL: <http://ngma.su> (дата обращения: 28.08.2020)

8.2 Дополнительная литература

1. Бандюков, Ю.В. Насосы и насосные станции: лабораторный практикум для студентов направления "Природообустройство и водопользование" / Ю. В. Бандюков, Р. А. Олейник, Г. Н. Пурас ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - 121 с. - Текст : непосредственный. - б/ц.

2. Бандюков, Ю.В. Насосы и насосные станции: лабораторный практикум для студентов направления "Природообустройство и водопользование" / Ю. В. Бандюков, Р. А. Олейник, Г. Н. Пурас ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - Текст : электронный. URL: <http://ngma.su> (дата обращения: 28.08.2020)

3. Чаюк, И.А. Насосы и насосные станции : лабораторный практикум для студентов специальности 280301 - "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения", 280401 - "Мелиорация, рекультивация и охрана земель", 280402 - "Природоохранное обустройство территорий" / И. А. Чаюк, Ю. В. Бандюков, С. А. Марьяш ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2008. - 153 с. - Текст : непосредственный. - б/ц.

4. Санитарно-техническое оборудование зданий и сельскохозяйственных объектов : учебное пособие для бакалавров направления подготовки "Природообустройство и водопользование" / Р. А. Олейник [и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2016. - Текст : электронный. URL: <http://ngma.su> (дата обращения: 28.08.2020)

5. Аракельян, Л.В. Гидротехнические узлы машинного водоподъема водоснабжения при водозаборе из поверхностных источников: учебное пособие для вузов по специальности 280301.65 "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения" / Л. В. Аракельян, В. В. Ванжа, В. Г. Гринь ; Куб. гос. аграр. ун-т, каф. водохоз. стр-ва и мелиор., водоснабжения и водоотведения. - Краснодар, 2011. - 161 с. - Гриф УМО. - Текст : непосредственный. - б/ц.

6. Самусь, О. Р. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики : учебное пособие / О. Р. Самусь, В. М. Овсянников, А. С. Кондратьев. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 128 с. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-4458-9555-8. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253622> (дата обращения: 28.08.2020)

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Режим доступа
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
Единое окно доступа к образовательным ресурсам /Раздел - Водное хозяйство	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	http://www.tehlit.ru/index.htm
Справочная информационная система «Экология»	http://ekologyprom.ru/
Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда	https://prominf.ru/issues-free
Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX№SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2020-2021 уч. год

2020/2021	Договор № 501-01\20 об оказании информационных услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции «ЭБС Университетская библиотека онлайн» от 22.01.2020г. с ООО «НексМедиа»	С 20.01.2020 г. по 19.01.2026
2020/2021	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» Размещение	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.

	внутривузовской литературы ДонГАУ на платформе ЭБС Лань	
2020/2021	Договор № СЭБ №НВ-171 по размещению произведений и предоставлению доступа к разделам ЭБС СЭБ от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	С 18.12.2019 по 31.12.2022 с последующей пролонгацией
2020/2021	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс]: (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон.дан. – Новочеркасск, 2015. – Режим доступа <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон.дан. – Новочеркасск, 2015. – Режим доступа <http://www.ngma.su>

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон.дан. – Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

8.5 Перечень информационных технологий используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» версии 3.3»; Программное обеспечение «Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция»	Лицензионный договор № 1446 от 03.02.2020 г. АО «Антиплагиат» (с 03.02.2020 г. по 03.02.2021 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Сублицензионный договор № Tr000418096/44 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.) Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.)
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Archi- tecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)

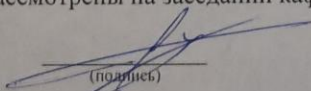
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 07 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: – Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекционное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.;
Учебная аудитория для проведения практических занятий, ауд. 07 (на 40 посадочных мест) по адресу:	

346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	- Учебно-наглядные пособия – 14 шт.; - Лабораторное оборудование: - Макеты центробежных насосов типа К, КМ, Д, М, В – 6 шт.; - Макеты осевого (тип О) насоса – 1 шт.; - Макеты погружных насосов АТН, ЭЦВ – 2 шт.; - Макет струйного насоса – 1 шт.; - Действующая модель центробежной насосной установки с частотным преобразователем, предназначенных для снятия основных характеристик насоса, а так же для изучения параллельного и последовательного присоединения двух насосов, исследования процессов кавитации и энергосбережения при работе насосов. Цифровые манометры, ультразвуковой расходомер, аналоговый вакуумметр – 1 шт.; - Макеты рабочих колес центробежных насосов и различных гидравлических машин – 10 шт.; - Макет вакуумного и винтового насоса – 2 шт.; - Доска – 1 шт.; - Рабочие места студентов; - Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для проведения промежуточной и итоговой аттестации, ауд. 07 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 07 (на 40 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Помещение для проведения лабораторных работ работы, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: - Набор демонстрационного оборудования (переносной): Ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекционное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; - Учебно-наглядные пособия (26 шт.); - Лабораторное оборудование: модель трехколевой водопроводной сети, лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса», учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода», макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры, лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб, лабораторный стенд для монтажа чугунных труб, лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб; - Доска – 1 шт.; - Рабочие места студентов; - Рабочее место преподавателя.
Помещение для самостоятельной работы, ауд. 011 (на 28 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: - Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекционное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; - Учебно-наглядные пособия (20 шт.); - Доска – 1 шт.; - Рабочие места студентов; - Рабочее место преподавателя.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 013 по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специализированная мебель: - шкаф - 2 шт.; - металлический стол-шкаф - 3шт.; - станок токарный – 1 шт.; - станок фрезерный - 1 шт.; - станок сверлильный – 1 шт.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «дт» авиация 2020 г. пр №1

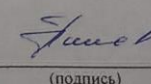
Заведующий кафедрой


(подпись)

Гурин К.Г.
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: протокол №1 от «28» августа 2020 г.

Декан факультета


(подпись)

Дьяков В.П.

В рабочую программу на весенний семестр 2020 - 2021 учебного года вносятся изменения: дополнено содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2020-2021 уч. год

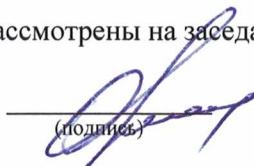
Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2020/2021	Договор №1/2021 от 15.02.2021 г. с ООО «ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело - Издательство Лань» и отдельно на книги из коллекции «Инженерно-технические науки - Издательство Лань»	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.
2020/2021	Договор № 2/2021 от 15.02.2021 г. с ООО «ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Поволжский государственный технологический университет» и отдельно на книги из разделов: «Биология», «Экология», «Химия»	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Перечень лицензионного программного обеспечения		Реквизиты подтверждающего документа
с 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.		
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	RUS	Лицензионный договор № 13343 от 29.01.2021 г. АО «Антиплагиат» (с 29.01.2021 г. по 29.01.2022 г.).
Dr.Web®DesktopSecuritySuite Антивирус + ЦУ	RUS	Государственный (муниципальный) контракт № РЦА05150002 от 15.05.2020 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «Айти центр» (с 15.05.2020 г. по 15.05.2021 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «01» марта 2021 г.

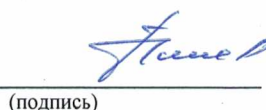
Заведующий кафедрой


(подпись)

Ольгаренко И.В.
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «01» марта 2021 г.

Декан факультета


(подпись)

Дьяков В.П.
(Ф.И.О.)