

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян _____

" ____ " _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.В.09 Насосы и мелиоративные насосные станции
Направление(я)	35.03.11 Гидромелиорация
Направленность (и)	Гидромелиорация
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Факультет	Инженерно-мелиоративный факультет
Кафедра	Водоснабжение и использование водных ресурсов
Учебный план	2023_35.03.11_z.plz.plx 35.03.11 Гидромелиорация
ФГОС ВО (3++) направления	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1049)
Общая трудоемкость	144 / 4 ЗЕТ
Разработчик (и):	старший преподаватель, Марьяш С.А.
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	Водоснабжение и использование водных ресурсов
Заведующий кафедрой	Гурин К.Г.
Дата утверждения плана уч. советом от 31.01.2024 протокол № 5.	
Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 26.04.2023 протокол № 8	

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

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
 в том числе:
 аудиторные занятия 20
 самостоятельная работа 115
 часов на контроль 9

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	115	115	115	115
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Виды контроля на курсах:

Экзамен	5	семестр
Контрольная работа	5	семестр

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
3.1.1	Агролесомелиорация земель	
3.1.2	Культуртехническая и химическая мелиорации земель	
3.1.3	Основы технологии сельскохозяйственного производства	
3.1.4	Строительство, ремонт и реконструкция мелиоративных систем	
3.1.5	Гидравлика сооружений	
3.1.6	Комплексное использование водных объектов	
3.1.7	Мелиорация ландшафтов	
3.1.8	Механика грунтов, основания и фундаменты	
3.1.9	Организация и технология строительных работ	
3.1.10	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика	
3.1.11	Рекультивация и охрана земель	
3.1.12	Сельскохозяйственное водоснабжение	
3.1.13	Электротехника, электроника и автоматизация	
3.1.14	Безопасность жизнедеятельности	
3.1.15	Гидравлика	
3.1.16	Гидрология и регулирование стока	
3.1.17	Инженерные конструкции	
3.1.18	Мелиоративное земледелие	
3.1.19	Мелиоративные и строительные машины	
3.1.20	Мелиорация земель населенных пунктов	
3.1.21	Менеджмент	
3.1.22	Водный реестр	
3.1.23	Гидрометрия	
3.1.24	Инженерная геология	
3.1.25	Климатология и метеорология	
3.1.26	Компьютерная графика в профессиональной деятельности	
3.1.27	Почвоведение	
3.1.28	Сопротивление материалов	
3.1.29	Учебная ознакомительная практика по почвоведению и геологии	
3.1.30	Учебная технологическая (производственно-технологическая) практика по гидрометрии	
3.1.31	Экономика водного хозяйства и мелиорации	
3.1.32	Геоинформационные системы	
3.1.33	Метрология, стандартизация и сертификация	
3.1.34	Строительные материалы	
3.1.35	Теоретическая механика	
3.1.36	Экология	
3.1.37	Экономика	
3.1.38	Введение в информационные технологии	
3.1.39	Введение в специальность	
3.1.40	Инженерная геодезия	
3.1.41	Инженерная графика	
3.1.42	История инженерных искусств	
3.1.43	Учебная технологическая (производственно-технологическая) практика по геодезии	
3.1.44	Информатика	
3.1.45	Водный реестр	
3.1.46	История инженерных искусств	
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
ПК-1 : Способен планировать мелиорации земель сельскохозяйственного назначения, выбирать технологии (технологические решения) проведения мелиорации земель сельскохозяйственного назначения, оценивать мелиоративное состояние земель и эффективности мелиоративных мероприятий							
ПК-1.7 : Умеет выбирать режимы орошения сельскохозяйственных культур с учетом природных и хозяйственных условий, экологических ограничений							
ПК-1.8 : Умеет выбирать способы осушения почв с учетом природных и хозяйственных условий, экологических требований по охране прилегающих территорий и объектов, подбирать основные и сопутствующие деревья и кустарники для создания защитных лесных полос в зависимости от почвенно-климатической зоны							
ПК-2 : Способен организовывать ремонтно-эксплуатационные работы и работы по уходу за мелиоративными системами, контроль рационального использования водных ресурсов на мелиоративных системах							
ПК-2.1 : Знает основные задачи службы эксплуатации мелиоративных систем, технические средства эксплуатации							
ПК-2.10 : Владеет навыками разработки мероприятий по техническому совершенствованию мелиоративных систем							
ПК-2.2 : Знает конструктивные особенности и эксплуатационные данные мелиоративной сети							
ПК-2.3 : Знает организацию водораспределения на мелиоративной системе, устройства и правила эксплуатации контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации							
ПК-2.4 : Умеет выполнять необходимые инженерные расчёты, оформлять отчётную техническую документацию							
ПК-5 : Способен соблюдать установленную технологическую дисциплину, оперировать техническими средствами при строительстве, производстве работ и эксплуатации мелиоративных объектов							
ПК-5.1 : Знает технологию строительства, ремонта и реконструкции основных сооружений мелиоративных систем, методы контроля качества строительно-монтажных работ на мелиоративных объектах, задачи, перспективы и направления совершенствования строительного производства применительно к мелиоративным объектам							
ПК-5.2 : Знает организацию строительного производства на мелиоративных объектах, технологию строительных процессов, характерных для мелиоративных объектов							

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Особенности машинного водоподъема в водоснабжении и водоотведении						
1.1	Особенности машинного водоподъема в водоснабжении и водоотведении. /Лек/	5	0.5	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Определение местоположения сооружений. Значение механического водоподъема в водоснабжении и канализации. Классификация водоподъёмников, объёмно-вытеснительных и динамических насосов, основные рабочие параметры насоса и насосной установки. /Ср/	5	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Высота всасывания насоса						

2.1	Высота всасывания насоса. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса. Кавитация. /Лек/	5	0.5	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Изучение характеристик центробежного и осевого насосов. Меры борьбы с кавитацией. Основные понятия о насосе насосном агрегате, насосной установке /Ср/	5	8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Напор насоса и насосной установки						
3.1	Напор насоса и насосной установки. Схемы насосных установок с положительной и отрицательной высотой всасывания. /Лек/	5	0.5	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Изучение конструкции и принципа действия центробежных насосов типа «К», «КМ», «Д» и «В» /Лаб/	5	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Влияние частоты вращения на характеристику насоса. Пересчёт характеристики на новую частоту вращения. Напор насоса и насосной установки /Ср/	5	8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Теория насосов						
4.1	Теория насосов. Основное уравнение вращательно-лопастных насосов. /Лек/	5	0.5	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Изучение конструкции и принципа действия центробежных насосов типа «М», «МД», «Д» и «В», скважинных и осевых" /Лаб/	5	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Электродвигатели насосных установок. Вспомогательные насосные установки. Влияние угла установки лопаток рабочего колеса на напор насоса. Теоретическая и практическая подача насоса. Изучение принципа действия и конструкций динамических и винтовых насосов /Ср/	5	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

4.4	«Изучение принципа действия и конструкций водоподъемников и возвратно-поступательных насосов. Последовательность пуска и остановки центробежных, осевых, поршневых и скважинных насосов» /Лаб/	5	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 5. График характеристик насоса. Осевое давление						
5.1	График характеристик насоса. Осевое давление. Зависимость напора центробежного насоса от его подачи. Осевое давление, осевой сдвиг в центробежных насосах и меры борьбы с ним. /Лек/	5	0.5	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	«Испытание центробежного насоса и построение его основных характеристик» /Лаб/	5	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
5.3	Связь между напором и расходом. Подбор насосов по каталогам. Построение расходно-напорной характеристики по результатам испытаний. Изучение характеристик центробежного и осевого насосов /Ср/	5	8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 6. Рабочая точка насоса						
6.1	Рабочая точка насоса. Совместная работа насоса и трубопровода. Рабочая точка насоса. Способы регулирования подачи. /Лек/	5	0.5	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
6.2	Подбор насосов по каталогам. Построение расходно-напорной характеристики по результатам испытаний /Ср/	5	8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 7. Совместная работа насосов						
7.1	Совместная работа насосов. Параллельная и последовательная работа насосов на один трубопровод. Законы пропорциональности и их применение. /Лек/	5	0.5	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

7.2	Построение расходно-напорной характеристики по результатам испытаний. «Испытание центробежных насосов при последовательном и параллельном подключении на общий напорный трубопровод и построение расходно-напорной характеристики Н» /Ср/	5	8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 8. Насосные станции водоснабжения						
8.1	Насосные станции водоснабжения. Гидротехнический узел сооружений машинного водоподъема. Особенности проектирования насосных станций водоснабжения. Классификация насосных станций водоснабжения. Передвижные насосные станции. /Лек/	5	0.5	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
8.2	Выбор схемы узла машинного водоподъема. Определение места створа здания НС и трассы водоперемещения. /Пр/	5	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
8.3	Подбор насосов по каталогам. Электродвигатели насосных установок. /Ср/	5	6	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 9. Водоприёмные сооружения						
9.1	Водоприёмные сооружения. Классификация водоприемных сооружений. Особенности конструкции и методика расчёта водоприемных сооружений /Лек/	5	0.5	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
9.2	Выбор основного гидромеханического и электросилового оборудования. Трубопроводы насосной станции. /Пр/	5	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
9.3	Влияние колебаний уровня воды в источнике на работу насоса. /Ср/	5	8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 10. Здание насосной станции водоснабжения						
10.1	Здание насосной станции водоснабжения. Типы зданий насосных станций водоснабжения. /Лек/	5	0.5	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

10.2	Определение отметки установки насоса и принятие типа здания насосной станции. Расчёт и проектирование здания насосной станции. /Пр/	5	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
10.3	Определение отметки установки насоса и принятие типа здания насосной станции. Определение плановых и высотных размеров здания. Конструкция надземной и подземной части здания.Вакуумная система. Принцип действия и область применения. Требования, предъявляемые к зданию НС. Расчёт и проектирование здания насосной станции. /Ср/	5	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 11. Оборудование насосной станции водоснабжения						
11.1	Оборудование насосной станции водоснабжения. /Лек/	5	0.5	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
11.2	Определение отметки установки насоса и принятие типа здания насосной станции. Построение графика совместной работы насосов и трубопровода /Пр/	5	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
11.3	Основное и вспомогательное оборудование насосной станции. Трубопроводы насосной станции. Определение отметки оси насоса. Расчёт трубопроводов. Расчёт гидравлического удара. /Ср/	5	8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 12. Насосные станции водоотведения						
12.1	Насосные станции водоотведения. Классификация насосных станций водоотведения. Особенности конструкции здания насосной станции водоотведения. Определение плановых и высотных размеров здания. Конструкция надземной и подземной части здания. /Лек/	5	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
12.2	Определение расчетных значений подачи и напора насосной станции. /Пр/	5	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
12.3	Требования, предъявляемые к зданию НС. /Ср/	5	5	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

	Раздел 13. Оборудование насосной станции водоотведения						
13.1	Оборудование насосной станции водоотведения. /Лек/	5	0.5	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
13.2	Выбор основного гидромеханического и электросилового оборудования. Трубопроводы насосной станции. /Пр/	5	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
13.3	Основное и вспомогательное оборудование насосной станции. Трубопроводы насосной станции. Вспомогательные насосные установки /Ср/	5	8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 14. Автоматизация и эксплуатация насосных станций						
14.1	Автоматизация и эксплуатация насосных станций. Принципы и приборы автоматизации насосных станций. /Лек/	5	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
14.2	Водохозяйственные расчеты. Техничко-экономические показатели. /Пр/	5	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
14.3	Особенности эксплуатации насосных станций водоснабжения и водоотведения. Водохозяйственные расчёты. Определение технико-экономических и удельных показателей насосной станции. Совместная работа насосов и трубопровода. Проверка правильности подбора насоса. Автоматизация работы насосов. Приборы и оборудование НУ /Ср/	5	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 15. Подготовка и сдача экзамена						
15.1	Подготовка и сдача экзамена /Экзамен/	5	9	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.10 ПК-1.7 ПК-1.8	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	ИК

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ

ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Промежуточная аттестация проводится в форме итогового контроля (ИК) по дисциплине:

Курс:5

Форма: экзамен

Вопросы ИК:

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

46. Определение расчетного расхода и числа насосных агрегатов.
47. Определение расчетного напора насоса.
48. Определение типа и марки насоса.
49. Расчет мощности электродвигателя и выбор его марки.
50. Трубопроводы насосной станции, их назначение и укладка.
51. Определение длины напорного трубопровода. Определение длины и диаметров всасывающего, присоединительного и напорного трубопроводов.
52. Приведите схемы правильного подключения всасывающих трубопроводов. Требования, предъявляемые к всасывающим трубам насосов.
53. Назначение задвижек на всасывающей и напорной линиях насосных станций.
54. По каким параметрам подбираются насос и электродвигатель?
55. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
56. Определение отметки установки оси насоса.
57. В каких случаях применяется параллельное подключение насосов на один общий напорный трубопровод?
58. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных и осевых насосов.
59. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются?
60. Способы регулирования подачи центробежного насоса.
61. Способы заливки водой центробежного насоса перед пуском и для чего это делается?
62. Принцип построения графика совместной работы насоса и трубопровода.
63. Полный напор насоса и напорной установки.
64. Построение графика совместной работы насоса и трубопровода.
65. Что такое рабочая точка насоса?
66. Влияние колебания уровня воды в источнике на работу насоса.
67. Определение типа здания НС.
68. Определение плановых и высотных размеров здания НС. Состав кровли, назначение числа и размеров оконных проемов.
69. Подбор грузоподъемного оборудования.
70. Обязательный состав основного и вспомогательного оборудования этих станций. Поясните на схеме.

ПРИМЕЧАНИЕ: исходные данные для задач хранятся в бумажном виде на кафедре ВиИВР

6.2. Темы письменных работ

Курс 5

Тема КР: ☐ Гидромеханическое оборудование насосной станции водоснабжения ☐

Содержание:

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.)

ПРИМЕЧАНИЕ: исходные данные и бланк задания хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре

6.3. Процедура оценивания

1. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка сформированности компетенций у студентов НИМИ ДонГАУ и выставление оценки по отдельной дисциплине ведется следующим образом:

- для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, а затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено» и «не зачтено»;
- для студентов заочной и очно-заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; «зачтено» или «не зачтено».

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (90-100 баллов):

глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (75-89 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (60-74 балла): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно

правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «незачтено» (менее 60 баллов): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ ДГАУ (в действующей редакции).
 2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).
- Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ ДонГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Локальные нормативные акты.

6.4. Перечень видов оценочных средств

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты или билеты для проведения промежуточного контроля (ПК). Хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре;
- разделы индивидуальных заданий (письменных работ) обучающихся;
- доклад, сообщение по теме практического занятия;
- задачи и задания.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для экзамена/зачета. Хранится в бумажном виде на соответствующей кафедре. Подлежит ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на экзамене/зачете.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бандюков Ю.В., Олейник Р.А.	Насосы и насосные станции: лабораторный практикум для студентов направления "Природообустройство и водопользование"	Новочеркасск: , 2014,
Л2.2	Бандюков Ю.В., Олейник Р.А., Пукас Г.Н.	Насосы и насосные станции: лабораторный практикум для студентов направления "Природообустройство и водопользование"	Новочеркасск, 2014, http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/Web

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Самусь О. Р., Овсянников В. М., Кондратьев А. С.	Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики: учебное пособие	Москва ; Берлин: Директ-Медиа, 2014, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253622
Л3.2	Корчевская Ю. В., Горелкина Г. А.	Насосы и насосные станции: учеб. пособие	Омск: Омский ГАУ, 2015, https://e.lanbook.com/book/90742
Л3.3	Корчевская Ю. В.	Насосы и насосные станции: лабораторный практикум	Омск: Омский ГАУ, 2017, https://e.lanbook.com/book/113362

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.2.1	официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
7.2.2	Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
7.2.3	Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234

7.3 Перечень программного обеспечения

7.3.1	"TOXI+Risk версия 5"	СОГЛАШЕНИЕ № СТ0000021/20 от 28.01.2020 с Закрытое акционерное общество "Научно-технический центр исследований проблем промышленной"
7.3.2	"TOXI+Гидроудар"	СОГЛАШЕНИЕ № СТ0000024/20 от 31.01.2020 с Закрытое акционерное общество "Научно-технический центр исследований проблем промышленной"
7.3.3	"Умная вода" Программа предназначена для проектирования систем внутреннего водопровода и канализации	Условия использования программы «Умная вода» Ред. 1.0 от 01.07.2021 г ООО «АЙСИТЕК»

7.3.4	Гидросистема	Свидетельство о предоставлении лицензии №1282/HST от 9.11.2021 ООО НТП Трубопровод
7.3.5	AdobeAcrobatReader DC	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).
7.3.6	Opera	
7.3.7	Googl Chrome	
7.3.8	Yandex browser	
7.3.9	7-Zip	
7.3.10	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 № 8047 от 30.01.2024 г.. АО «Антиплагиат»
7.3.11	Сигма ПБ Академическая версия	Лицензионный договор №1 от 3.07.2014 г. с ООО "ЗК Эксперт" о предоставлении неисключительных имущественных прав на использование программы для ЭВМ в образовательных целях с консультационными услугами
7.3.12	MS Windows XP,7,8, 8.1, 10;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.13	MS Office professional;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.14	Visual Studio Community	Предоставляется бесплатно
7.3.15	CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License ML (1-60)	LCCDGSX4MULAA от 24.09.2009
7.3.16	Интегрированная система прочностного анализа и проектирования конструкций Structure CAD Office 11.1 и 11.3	лицензия № 8719м от 27.09.2010 с ООО НПФ "SCAD SOFT", лицензия № 8720м от 27.09.2010 с ООО НПФ "SCAD SOFT"

7.4 Перечень информационных справочных систем

7.4.1	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
7.4.2	Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	
7.4.3	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	https://www.consultant.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	11	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.
8.2	7	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 – 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 вакууметр – 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.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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.).