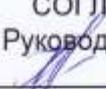


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 19.09.2023 06:05:50
Уникальный программный ключ:
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

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

**Агрехимии, почвоведения, экологии, природообустройства и
водопользования**

**ОПОП по направлению подготовки
35.04.10 Гидромелиорация**

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

И.А. Троценко
« 23 » ИЮНЯ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан

Н.В. Гоман
« 23 » ИЮНЯ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.В.05 Управление и эксплуатация насосных станций
Направленность (профиль) «Управление мелиоративными системами»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины
кафедра -

Природообустройства,
водопользования и охраны водных
ресурсов

Разработчик (и) РП:

Канд. с.-х. наук, доцент

 Ю.В. Корчевская

Внутренние эксперты:

Председатель МК,

 В.С. Надточий

Начальник управления информационных
технологий

 П.И. Ревякин

Заведующий методическим отделом УМУ

 Г.А. Горелкина

Директор НСХБ

 И.М. Демчукова

Омск 2021

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 17.08.2020 г. № 1043;

- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 35.03.11 Гидромелиорация, направленность (профиль) - Строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем.

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к части, формируемой участниками образовательных отношений части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.

- является дисциплиной обязательной для изучения¹.

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

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

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

Цель дисциплины: формирование компетенций в области теоретических основ мелиоративных систем и приобретение навыков проектирования, эксплуатации и управления насосных станций.

2.2 Перечень компетенций формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Профессиональные компетенции					
ПК-2	Способен к руководству выполнением мероприятий по надлежащей эксплуатации мелиоративных систем	ИД-2 _{ПК-1} Способен к руководству насосной станцией службы эксплуатации мелиоративных систем	Знать правила безопасной эксплуатации насосного оборудования; требования и инструкции по подготовке оборудования к ремонту; технические условия и ремонт	Уметь совершенствовать новые технологии и методы повышения эффективности работы насосной станции	Владеть навыками организации технической эксплуатации насосной станции службы эксплуатации мелиоративных систем

¹ В случае если дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося, то пишется следующий текст:

- относится к дисциплинам по выбору;

- является обязательной для изучения, если выбрана обучающимся.

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ПК-2 Способен к руководству выполнением мероприятий по надлежащей эксплуатации и мелиоративных систем	ИД-2 _{ПК-1} Способен к руководству насосной станцией службы эксплуатации мелиоративных систем	Полнота знаний	Знать правила безопасной эксплуатации насосного оборудования; требования и инструкции по подготовке оборудования к ремонту; технические условия и ремонт	Не знает правила безопасной эксплуатации насосного оборудования; требования и инструкции по подготовке оборудования к ремонту; технические условия и ремонт	Знает требования и инструкции по подготовке оборудования к ремонту	Знает требования и инструкции по подготовке оборудования к ремонту; технические условия и ремонт	Знает правила безопасной эксплуатации насосного оборудования; требования и инструкции по подготовке оборудования к ремонту; технические условия и ремонт	Тестирование; Теоретические вопросы и ситуационная задача экзаменационного задания; Курсовой проект
		Наличие умений	Уметь совершенствовать новые технологии и методы повышения эффективности работы насосной станции	Не умеет совершенствовать новые технологии и методы повышения эффективности работы насосной станции	Умеет использовать методы повышения эффективности работы насосной станции	Умеет совершенствовать методы повышения эффективности работы насосной станции	Умеет совершенствовать новые технологии и методы повышения эффективности работы насосной станции	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть навыками организации технической эксплуатации насосной станции службы эксплуатации мелиоративных систем	Не владеет навыками организации технической эксплуатации станции службы эксплуатации мелиоративных систем	Владеет первоначальными навыками организации технической эксплуатации насосной станции службы эксплуатации мелиоративных систем	Владеет навыками организации технической эксплуатации насосной станции службы эксплуатации мелиоративных систем	В совершенстве владеет навыками организации технической эксплуатации насосной станции службы эксплуатации мелиоративных систем	

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

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.В.04 Проектирование мелиоративных систем	нормативные документы в области проектирования мелиоративных систем; владение навыками проектирования мелиоративных систем	Б2.О.01(У) Ознакомительная практика	Б2.О.02(У)Технологическая (проектно-технологическая) практика

* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе

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

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

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

2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

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

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

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

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

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

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается во втором семестре первого курса очная форма обучения и на втором курсе заочная форма обучения.

Продолжительность семестра 12 2/6 недель.

Вид учебной работы	Трудовоемкость, час	
	семестр, курс*	
	очная форма	заочная форма
	2 сем.	2 курс
1. Аудиторные занятия, всего	62	14
- лекции	26	4
- практические занятия (включая семинары)	18	10
- лабораторные работы	18	
2. Внеаудиторная академическая работа	46	121
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:		
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**		
- курсового проекта	20	20
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	12	64
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	6	6
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	8	22
3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины	36	9
ОБЩАЯ трудовоемкость дисциплины:	Часы	Зачетные единицы
	144	144
	4	4

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

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	Трудовоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
	общая	Аудиторная работа				ВАРС				
		всего	лекции	практические (всех форм)	лабораторные	всего	Фиксированные виды			
2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Очная форма обучения										
1	Введение и общие сведения о насосах, насосных установках и насосных станциях	11	7	2	1	4	4	1	Электронное тестирование	ПК 2.1
2	Лопастные насосы	6	3	2	1		3	2	Электронное тестирование	ПК 2.1
3	Другие типы насосов и водоподъемников	10	6	2		4	7		Электронное тестирование	ПК 2.1
4	Краткая теория наиболее распространенных насосов	8	5	4	1		3	2	Электронное тестирование	ПК 2.1

									ние	
5	Схемы гидроузлов насосных станций	8	3	2	1		5	1	Электронное тестирование	ПК 2.1
6	Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций	13	6	2	4		7	4	Электронное тестирование	ПК 2.1
7	Здания насосных станций	9	4	2	2		5	2	Электронное тестирование	ПК 2.1
8	Водозаборные и водовыпускные сооружения насосных станций	7	4	2	2		3	2	Электронное тестирование	ПК 2.1
9	Внутристанционные коммуникации насосных станций	7	4	2	2		3	2	Электронное тестирование	ПК 2.1
10	Напорные трубопроводы насосных станций	8	4	2	2		4	2	Электронное тестирование	ПК 2.1
11	Эксплуатация насосных станций	14	13	2	1	10	1	1	Электронное тестирование	ПК 2.1
12	Управление насосными станциями	4	3	2	1		1	1	Электронное тестирование	ПК 2.1
	Промежуточная аттестация		x	x	x	x	x	x	Экзамен	
Итого по дисциплине		144	62	26	18	18	46	20		
Заочная форма обучения										
1	Введение и общие сведения о насосах, насосных установках и насосных станциях	6	1	1			5	1	Электронное тестирование	ПК 2.1
2	Лопастные насосы	8,5	0,5		0,5		8	2	Электронное тестирование	ПК 2.1
3	Другие типы насосов и водоподъемников	12					12		Электронное тестирование	ПК 2.1
4	Краткая теория наиболее распространенных насосов	9	1		1		8	2	Электронное тестирование	ПК 2.1
5	Схемы гидроузлов насосных станций	8,5	1,5	1	0,5		7	1	Электронное тестирование	ПК 2.1
6	Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций	23	3		3		20	4	Электронное тестирование	ПК 2.1
7	Здания насосных станций	6					6	2	Электронное тестирование	ПК 2.1
8	Водозаборные и водовыпускные сооружения насосных станций	9	1		1		8	2	Электронное тестирование	ПК 2.1
9	Внутристанционные коммуникации насосных станций	9	1		1		8	2	Электронное тестирование	ПК 2.1
10	Напорные трубопроводы насосных станций	19	1		1		18	2	Электронное тестирование	ПК 2.1
11	Эксплуатация насосных станций	9	2	1	1		7	1	Электрон	ПК 2.1

									ное тестирова ние	
12	Управление насосными станциями	7	2	1	1		5	1	Электрон ное тестирова ние	ПК 2.1
	Промежуточная аттестация		×	×	×	×	×	×	Экзамен	
	Итого по дисциплине	144		4	10	0	121	20		

4.2 Лекционный курс.

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1		Тема: Классификация водоподъемных машин. Основные параметры насоса. Подача насоса. Полный напор насоса. Полезная и потребляемая мощность. Коэффициент полезного действия насоса.	2	1	Лекция-визуализация
2		Тема: Лопастные насосы. Действие центробежного насоса при закрытой и открытой на напорной линии задвижке. Основное уравнение центробежного насоса.	2	-	Лекция-визуализация
3		Тема: Другие типы насосов и водоподъемников	2	-	Лекция-визуализация
4		Тема: Подобие центробежных насосов. Законы геометрического и динамического подобия насосов. Моделирование насоса путем обточки рабочего колеса и изменением чисел оборотов. Дросселирование.	2	-	Лекция-визуализация
		Тема: Быстроходность и кавитация насосов. Коэффициент быстроходности и классификация насосов по быстроходности. Кавитация в лопастных насосах: понятие, причины возникновения, воздействие на детали и работу насоса, меры борьбы с кавитацией.	2	-	Лекция-визуализация
5		Тема: Схемы гидроузлов машинного водоподъема. Техничко-экономическое сравнение вариантов. Насосные станции орошения и осушения. Условия, определяющие выбор типа насосной станции. Конструктивные решения.	2	1	Лекция-визуализация
6		Тема: Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций	2	-	Традиционная лекция
7		Тема: Здания мелиоративных насосных станций. Типы насосных станций. Условия, определяющие выбор.	2	-	Лекция-визуализация
8		Тема: Водозаборные и водовыпускные сооружения насосных станций	2	-	Лекция-визуализация
9		Тема: Внутростанционные коммуникации	2	-	Традиционная

		насосных станций			лекция
10		Тема: Внешние напорные водоводы. Пересечение водоводов через автомобильные и железные дороги, временные и постоянные водотоки. Оборудование на водоводах. Классификация водоводов. Условия прокладки.	2	-	Лекция-беседа
11		Тема: Управление насосными станциями	2	1	Лекция-беседа
12		Тема: Эксплуатация водозаборных сооружений, водоводов и насосных станций.	2	1	Традиционная лекция
Общая трудоемкость лекционного курса					х
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		26	- очная форма обучения		20
- заочная форма обучения		4	- заочная форма обучения		3
<i>Примечания:</i>					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
2,5	1	Выбор схемы водоподдачи. В зависимости от топографических, гидрологических и гидрогеологических условий выбрать схему водоподдачи и трассу сооружений. Обосновать категорию насосной станции.	2	1		
4,8	2	Проектирование водозаборного сооружения насосной станции. Произвести выбор типа водозаборного и рыбозащитного сооружения для насосной станции, выполнить его расчет.	2	1		ПР СРС
	3	Расчет водоподводящих сооружений. Выполнить расчет водоподводящих сооружений насосной станции. Расчет сооружения для приема воды из водоисточника. Выполнить выбор и рассчитать сооружение для приема воды из водоисточника для насосной станции.	2	0,5 0,5		
1,6	4	Определение расчетного напора насоса. Для конкретных исходных данных, определить геометрическую высоту подъема, выбрать материал и диаметр трубопровода, определить потери напора, установить расчетный напор насоса.	2	1	Мастер-класс представителей заводов насосного оборудования «GRUNDFOS» и «WILO»	ПР СРС
	5	Подбор и моделирование насоса. По расчетному напору и заданной подаче по сводным графикам подачи и напоров подобрать насос. Выполнить моделирование путем обточки рабочего колеса. Пересчет рабочих характеристик насоса. Выполнить пересчет рабочих характеристик насоса для обточенного диаметра рабочего колеса. Выполнить построение новых характеристик насоса.	2	1		
9	6	Совместная работа насоса на водоводы. Построить совместную характеристику	2	1		ПР СРС

		работы насосов на трубопровод и определить эксплуатационные режимы насосных агрегатов.				
		Определение диаметров всасывающего и напорного трубопроводов внутри насосной станции, подбор трубопроводной арматуры.				
7	7	Выбор типа насосной станции. Определение отметки оси насоса. Определение размеров насосной станции в плане и в высотном положении.	2	1		ПР СРС
10	8	Проектирование напорного трубопровода. Расчет и подбор оборудования напорного трубопровода.	2	1	Групповая дискуссия	ПР СРС
6		Расчет и подбор вспомогательного оборудования насосных станций. Подбор двигателя.		1		ПР СРС
11,12	9	Управление и эксплуатация насосной станции	2	1		ПР СРС
Всего практических занятий по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:			час.
- очная форма обучения		18	- очная форма обучения			4
- заочная форма обучения		10	- заочная форма обучения			4
В том числе в форме семинарских занятий						
- очная форма обучения						
- заочная форма обучения						
* Условные обозначения:						
ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС;						
ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.						
** в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)						
Примечания:						
- материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6;						
- обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.						

4.4 Лабораторный практикум.

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная форма	заочная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Изучение конструкций центробежных одноступенчатых насосов.	2	-	1	+	
	2	2	Изучение конструкций центробежных многоступенчатых насосов.	2	-	-	+	
	3	3	Изучение конструкций вихревых насосов	2	-	1	+	
	4	4	Изучение конструкций водокольцевых насосов	2	-	-	+	
	5	5	Изучение конструкций объемных насосов	2	-	-	+	
2	6	6	Определение условий всасывания центробежным насосом.	2	-	1	+	
	7	7	Определение полного напора	2	-	1	+	

			центробежного насоса.					
	8	8	Испытание центробежных насосов, работающих параллельно.	2	-	1	+	
	9	9	Испытание насосов при их последовательной работе.	2	-	1	+	
Итого ЛР			Общая трудоемкость ЛР	18	-		х	
* в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)								
<i>Примечания:</i> - материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6; - обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.								

5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.1 Выполнение и защита курсового проекта по дисциплине

5.1.1.1 Место КП в структуре учебной дисциплины

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением КП		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения и защиты КП
№	Наименование	
5	Схемы гидроузлов насосных станций	ПК-2 Способен к руководству выполнением мероприятий по надлежащей эксплуатации мелиоративных систем
6	Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций	
7	Здания насосных станций	
8	Водозаборные и водовыпускные сооружения насосных станций	
9	Внутристанционные коммуникации насосных станций	
10	Напорные трубопроводы насосных станций	
11	Эксплуатация насосных станций	
12	Управление насосными станциями	

5.1.1.2 Перечень примерных тем курсовых проектов

- Оросительная насосная станция с водозабором из р. _____;
- Оросительная насосная станция с водозабором из водохранилища _____;
- Оросительная насосная станция с водозабором из канала _____.

5.1.1.3 Информационно-методическое и материально-техническое обеспечение процесса выполнения курсового проекта

1) Материально-техническое обеспечение процесса выполнения курсового проекта – см. Приложение 6.

2) Обеспечение процесса выполнения курсового проекта учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

3) Методические указания по выполнению курсового проекта (работы) представлены в Приложении 4.

5.1.1.4 Примерный обобщенный план-график курсового проектирования

по дисциплине

Наименование этапа выполнения курсового проекта. Основные обобщенные вопросы, решаемые на этапе	Расчетная трудоемкость, час.	Примечание
1	2	3
1. Подготовительный этап	0,5	
1.1. Анализ исходных данных.	0,5	
1.2. Составление плана проектирования.	0,5	
1.3. Подбор нормативной, справочной и типовой документации.		
2. Разработка темы проекта (основной этап)	0,5	
2.1. Проектирование водозаборного сооружения.	2	
2.2. Определение расчетного напора, расхода насоса и его подбор.	2	
2.3. Моделирование насоса.	1	
2.4. Совместная работа насосов на трубопроводы.	2	
2.5. Определение отметки оси насоса.	1	
2.6. Выбор типа насосной станции и определение ее основных размеров.	2	
2.7 Подбор вспомогательного оборудования.	1	
2.8 Расчет напорного трубопровода на гидравлический удар.	1	
2.9 Управление и эксплуатация насосной станции	2	
2.10. Графическая часть: <ul style="list-style-type: none"> • Здание насосной станции в трех проекциях; • Водозаборное сооружение насосной станции в плане и на разрезе. 	2	
3. Заключительный этап	2	
3.1. Оформление отчета (пояснительной записки, чертежей)	1	
3.2. Подготовка к защите	0,5	
3.3. Защита	0,5	
Итого на выполнение курсового проекта (работы)	20	

5.1.1.5 Процедура защиты курсового проекта

Процедура защиты курсового проекта и оценочные средства для самооценки и оценки, критерии оценки результатов его выполнения представлены в Приложении 9.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Плановая процедура защиты проекта:

- Выполненный курсовой проект, состоящий из расчетно-пояснительной записки и графической части формата А1, сдается на проверку преподавателю за 2 недели до окончания семестра. После проверки курсового проекта студент должен внести в него исправления по всем отмеченным преподавателем замечаниям;

- Защита курсового проекта студентом проводится вне аудиторных занятий, дата защиты определяется графиком защит курсовых проектов, составленным преподавателем и утвержденным на заседании кафедры. Дается время для сообщения студенту 5-7 мин., где он излагает основные конструктивные решения в проекте.

- Задаются вопросы преподавателем и присутствующими студентами или другими преподавателями. Продолжительность защиты курсового проекта — 20 минут. На защиту выносятся все разделы курсового проекта;

- Оценка курсового проекта рейтинговая. Максимальное количество баллов — 100 — распределяется следующим образом:

- за защиту курсового проекта — 50;
- содержание курсового проекта — 40;
- оформление курсового проекта — 10.

Баллы за содержание и оформление курсового проекта выставляются преподавателем при проверке и после исправления замечаний по проекту корректировке не подлежат;

- Подводится итог по защите ведущим преподавателем и объявляется результат с оценкой.

Студенту, набравшему суммарно:

- от 100 до 90 баллов выставляется оценка «отлично»;
- от 89 до 75 баллов - «хорошо»;
- от 74 до 60 баллов - «удовлетворительно».

- Если количество баллов менее 60, то студент проходит процедуру защиты курсового проекта повторно. Дату и время повторной защиты устанавливает преподаватель.

5.1.2 Выполнение и сдача рефератов

Не предусмотрено учебным планом

5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
1	Тема: Введение и общие сведения о насосах, насосных установках и насосных станциях 1. Краткий исторический обзор развития машинного водоподъема.	2	Электронное тестирование
3	Тема: Осевые насосы. Тема: Струйные насосы: принцип действия, конструкция и условия применения. Тема: Воздушные водоподъемники: конструкция и расчет. Тема: Теория объемных насосов. Тема: Простейшие водоподъемники и вибрационные насосы. Конструкции. Тема: Конструктивные особенности насосов для перекачки специальных жидкостей.	6	Электронное тестирование
5	Тема: Быстроходность и кавитация насосов. 1. Коэффициент быстроходности и классификация насосов по быстроходности. 2. Кавитация в лопастных насосах: понятие, причины возникновения,	4	Электронное тестирование

	воздействие на детали и работу насоса, меры борьбы с кавитацией.		
Заочная форма обучения			
1	Тема: Введение и общие сведения о насосах, насосных установках и насосных станциях		Электронное тестирование
	1. Краткий исторический обзор развития машинного водоподъема.	2	
2	Тема: Лопастные насосы.		Электронное тестирование
	1. Действие центробежного насоса при закрытой и открытой на напорной линии задвижке.	2	
	2. Основное уравнение центробежного насоса.	2	
4	Тема: Теоретическое построение рабочих характеристик насоса.		Электронное тестирование
	1. Действительное движение и напор насоса при конечном числе лопаток рабочего колеса.	2	
	2. Рабочие характеристики центробежного насоса.	2	
5	Тема: Быстроходность и кавитация насосов.		Электронное тестирование
	1. Коэффициент быстроходности и классификация насосов по быстроходности.	2	
	2. Кавитация в лопастных насосах: понятие, причины возникновения, воздействие на детали и работу насоса, меры борьбы с кавитацией.	2	
3	Тема: Осевые насосы.	2	Электронное тестирование
	Тема: Струйные насосы: принцип действия, конструкция и условия применения.	2	
	Тема: Воздушные водоподъемники: конструкция и расчет.	2	
	Тема: Теория объемных насосов.	2	
	Тема: Простейшие водоподъемники и вибрационные насосы. Конструкции.	2	
	Тема: Конструктивные особенности насосов для перекачки специальных жидкостей.	2	
6	Тема: Определение оптимального режима работы насосов. Составление эксплуатационных режимов работы насосов.	2	Электронное тестирование
	Тема: Расчет и построение универсальных характеристик насоса.	2	
	Тема: Вспомогательное гидромеханическое оборудование насосных станций.	2	
	1. Сушительные, грязевые, дренажные, масляные и др. насосные установки, условия проектирования.	2	
	2. Механическое и энергетическое оборудование насосных станций.	2	
	3. Грузоподъемное оборудование насосных станций и водозаборных сооружений.	2	
10	Тема: Внешние напорные водоводы.		Электронное

	1. Пересечение водоводов через автомобильные и железные дороги, временные и постоянные водотоки.	4	тестирование
	2. Оборудование на водоводах.	2	
	3. Классификация водоводов.	2	
	4. Условия прокладки. Материал.	4	
11	Тема: Эксплуатация водозаборных сооружений, водоводов и насосных станций.	4	Электронное тестирование
8	Тема: Проектирование водозаборного сооружения насосной станции.	4	Электронное тестирование
9	Тема: Внутростанционные коммуникации насосных станций. Всасывающий и напорный трубопроводы, их оборудование и условия прокладки.	4	Электронное тестирование

Примечание:

- учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если получено более 60% правильных ответов.
- «не зачтено» - выставляется обучающемуся, если получено менее 60% правильных ответов.

5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятий, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час
Очная форма обучения				
Лекция-беседа	Подготовка по вопросам лекции	Тематический план лекции	1. Изучение теоретического материала по теме лекционного занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме лекционного занятия 3. Участие в тематической дискуссии на лекциях	2
Практические занятия	Подготовка к расчету	Тематический план практического занятия	1. Изучение лекционного материала по теме практического занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме практического занятия 3. Подготовка материалов к выполнению гидравлического расчета	4
Заочная форма обучения				
Лекция-беседа	Подготовка по вопросам лекции	Тематический план лекции	1. Изучение теоретического материала по теме лекционного занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме лекционного занятия 3. Участие в тематической дискуссии на лекциях	2
Практические	Подготовка к	Тематический план	1. Изучение лекционного	4

занятия	расчету	практического занятия	материала по теме практического занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме практического занятия 3. Подготовка материалов к выполнению гидравлического расчета	
---------	---------	-----------------------	---	--

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «зачтено» выставляется, если студент смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- «не зачтено» выставляется, если студент не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

5.4 Самоподготовка и участие в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная форма обучения			
Тест	Фронтальный	Введение и общие сведения о насосах, насосных установках и насосных станциях	8
		Лопастные насосы	
		Другие типы насосов и водоподъемников	
		Краткая теория наиболее распространенных насосов	
		Схемы гидроузлов насосных станций	
		Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций	
		Здания насосных станций	
		Водозаборные и водовыпускные сооружения насосных станций	
		Внутристанционные коммуникации насосных станций	
		Напорные трубопроводы насосных станций	
		Эксплуатация насосных станций	
		Управление насосными станциями	
Заочная форма обучения			
Тест	Фронтальный	Введение и общие сведения о насосах, насосных установках и насосных станциях	22
		Лопастные насосы	
		Другие типы насосов и водоподъемников	
		Краткая теория наиболее распространенных насосов	
		Схемы гидроузлов насосных станций	
		Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций	
		Здания насосных станций	
		Водозаборные и водовыпускные сооружения насосных станций	
		Внутристанционные коммуникации насосных станций	
		Напорные трубопроводы насосных станций	
		Эксплуатация насосных станций	
		Управление насосными станциями	

6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету 2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	Письменный
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

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

Организационно-методическим ядром УМК являются:

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

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

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

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

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

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

7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине

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

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

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

7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

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

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

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

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

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;
- разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).

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

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

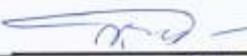
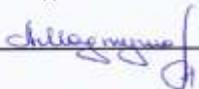
7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

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

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

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

**рабочей программы дисциплины Б1.В.05 Управление и эксплуатация насосных станций
в составе ОПОП 35.04.10 Гидромелиорация**

1. Рассмотрена и одобрена:
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры <u>Природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов</u> (наименование кафедры)
протокол № 14 от 07.06.2021 г. Зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент  Кныш А.И.
б) На заседании методической комиссии по направлению 35.04.10 Гидромелиорация; протокол № 10 от 16.06.2021 г. Председатель МКН – 35.04.10  В.С. Надточий
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:
 Врио заместителя руководителя-начальника отдела водных ресурсов по Омской области Нижне-Обского бассейнового водного управления  А.А. Маджугина
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:

9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ

**к рабочей программе дисциплины
представлены в приложении 10.**

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.В.05 Управление и эксплуатация насосных станций	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Бурдинов, Д.Т. Проблемы водопользования / Д. Т. Бурдинов // Бюллетень науки и практики. — 2020. — № 5. — С. 257-266. — ISSN 2414-2948. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/312708	https://e.lanbook.com
Дерюшев, Л. Г. Надежность сооружений систем водоснабжения : учебное пособие / Л. Г. Дерюшев. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2015. — 280 с. — ISBN 978-5-7264-1069-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/73682	https://e.lanbook.com
Журба, М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : Т. 1. Системы водоснабжения, водозаборные сооружения : учебное пособие / Журба М. Г. , Соколов Л. И. , Говорова Ж. М. - изд. 3-е, перераб. и доп. - Москва : Издательство АСВ, 2010. - 400 с. - ISBN 978-5-93093-210-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932107.html	http://www.studentlibrary.ru
Журба, М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 т. Т. 3. Системы распределения и подачи воды : учебное пособие / Журба М. Г. , Соколов Л. И. , Говорова Ж. М. - изд. 3-е, перераб. и доп. - Москва : Издательство АСВ, 2010. - 408 с. - ISBN 978-5-93093-278-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932786.html	http://www.studentlibrary.ru
Корчевская Ю. В. Теория, конструкции и испытания водоподъемных машин : учеб. пособие / Ю. В. Корчевская ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2011.	НСХБ
Корчевская, Ю. В. Насосы и насосные станции : лаб. практикум : учебное пособие / Ю. В. Корчевская. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 115 с. — ISBN 978-5-89764-612-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113362	https://e.lanbook.com
Корчевская, Ю. В. Насосы и насосные станции : учебное пособие / Ю. В. Корчевская, Г. А. Горелкина. — Омск : Омский ГАУ, 2015. — 73 с. — ISBN 978-5-89764-541-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90742	https://e.lanbook.com
Лоскутов В. В. Проектирование мелиоративной насосной станции: учеб. пособие. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2005. - 115 с.	НСХБ
Моргунов, К. П. Насосы и насосные станции : учебное пособие / К. П. Моргунов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-2956-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111207	https://e.lanbook.com
Чебаевский В. Ф. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок : учеб. пособие для вузов.- М. : Колос, 2000. - 376 с.	НСХБ
Водные ресурсы : журнал/ Рос. акад. наук. - М. : Наука, 1972 - .	НСХБ

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы	
Наименование	Доступ
Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM	http://znanium.com
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань».	https://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа» («Консультант студента»)	http://www.studentlibrary.ru
Справочно-правовая система КонсультантПлюс	Локальная сеть университета
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа	
Словари и энциклопедии на Академике	https://dic.academic.ru
Научная электронная библиотека	https://www.elibrary.ru
База данных Web of Science	http://webofscience.com
База данных Scopus	https://www.scopus.com/home.uri
Профессиональные базы данных и нормативно-правовая база	
Профессиональные базы данных и нормативно-правовая база	https://clck.ru/MC8Aq

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

1. Учебно-методическая литература		
Автор, наименование, выходные данные		Доступ
Ю.В. Корчевская	Теория конструкции и испытания водоподъемных машин : методические указания к лабораторным занятиям / Ю.В. Корчевская – Омск : Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2010. – 44 с.	Библиотека кафедры природообустройства и водопользования
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи		
Автор(ы)	Наименование	Доступ
Ю.В. Корчевская	Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Управление и эксплуатация насосных станций»	Электронная библиотека кафедры
Ю.В. Корчевская	Справочные материалы по дисциплине «Управление и эксплуатация насосных станций»	Электронная библиотека кафедры

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

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

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины		
Наименование программного продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ	Лекции, практические занятия.	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса		
Наименование справочной системы	Доступ	
Сводная энциклопедия Википедия	http://ru.wikipedia.org/wiki/	
«Консультант+»	Учебные аудитории университета http://www.consultant.ru	
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса		
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
Компьютерные классы с выходом в интернет	ПК, комплект мультимедийного оборудования	Лекции, ВАРС
4. Электронные информационно-образовательные системы (ЭИОС)		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
ИОС ОмГАУ-Moodle	http://do.omgau.org	Самостоятельная работа студента

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

Наименование объекта	Оснащенность объекта
Компьютерный класс с выходом в «Интернет» (аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	Компьютерный класс с выходом в «Интернет» Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая 3х-элементная, экран Hitachi starboardFX-776, компьютеры с программным обеспечением.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая 3х-элементная, учебная мебель. Демонстрационное оборудование: переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран). Комплект наглядных пособий: чертежи, схемы, образцы графической части курсовых работ. Переносное мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук
Лабораторное помещение «Насосные установки». Аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Выставочный стенд для изучения конструкций насосов, состоящий из 30 позиций; водокачка ВЭ 2,5-автомат; клапан электромагнитный; установка испытания водоподъемных машин; насос вакуумный; насос ВВН-1-075; насос КВН-8; насос ЭВ – 6; насос поршневой.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся.	Техническая библиотека «Водный кадастр, метеорология, климатология». Рабочее место учащихся, стеллажи с книгами, стеллажи с периодическими изданиями, каталоги.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ
по дисциплине**

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**1. Требование ФГОС**

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 60 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 5 процентов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
факультет Технического сервиса в АПК**

ОПОП по направлению 35.04.10 Гидромелиорация

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

**Б1.В.05 Управление и эксплуатация насосных станций
35.04.10 Гидромелиорация**

Направленность (профиль) – Управление мелиоративными системами

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	Природообустройства, водопользование и охраны водных ресурсов
Разработчик, канд. с.-х. наук, доцент	Ю.В. Корчевская
Омск 2021_	

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ

учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Профессиональные компетенции					
ПК-2	Способен руководству выполнением мероприятий по надлежащей эксплуатации мелиоративных систем	ИД-2 _{ПК-1} Способен руководству насосной станцией службы эксплуатации мелиоративных систем	Знать правила безопасной эксплуатации насосного оборудования; требования и инструкции по подготовке оборудования к ремонту; технические условия и ремонт	Уметь совершенствовать новые технологии и методы повышения эффективности работы насосной станции	Владеть навыками организации технической эксплуатации насосной станции службы эксплуатации мелиоративных систем

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

**2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной
дисциплины в рамках педагогического контроля**

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				Комис- сионная оценка
		само- оценка	взаимо- оценка	Оценка со стороны		
				препода- вателя	представителя производства	
1	2	3	4	5		
Входной контроль	1			Опрос письменный		
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2					
- Курсовой проект	2.1			Защита курсового проекта		
- Самостоятельное изучение тем	2.2			Рубежное тестирование		
Текущий контроль:	3					
- в рамках практических занятий и подготовки к ним	3.1	Вопросы для самоподготовки	Взаимное обсуждение			
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.2					Электронное тестирование по распоряжению администрации
Рубежный контроль:	4					
- по итогам изучения разделов 1-12	4.1			Рубежное тестирование		
Промежуточная аттестация* студентов по итогам изучения дисциплины	5	Вопросы для подготовки к экзамену		Экзамен		Прием комиссией экзамена у задолжников
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

2.3 РЕЕСТР элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для входного контроля	Вопросы для проведения входного контроля
	Критерии оценки ответов на вопросы входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Перечень тем для выполнения курсового проекта.
	Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения курсового проекта
3. Средства для текущего контроля	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
	Вопросы для самоподготовки
	Критерии оценки самоподготовки
4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Вопросы для проведения итогового контроля (экзамена)
	Экзаменационная программа по учебной дисциплине
	Пример экзаменационного билета
	Плановая процедура проведения экзамена
	Критерии оценки ответов на вопросы итогового контроля

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

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ПК-2 Способен к руководству выполнением мероприятий по надлежащей эксплуатации и мелиоративных систем	ИД-2 _{ПК-1} Способен к руководству насосной станцией службы эксплуатации мелиоративных систем	Полнота знаний	Знать правила безопасной эксплуатации насосного оборудования; требования и инструкции по подготовке оборудования к ремонту; технические условия и ремонт	Не знает правила безопасной эксплуатации насосного оборудования; требования и инструкции по подготовке оборудования к ремонту; технические условия и ремонт	Знает требования и инструкции по подготовке оборудования к ремонту	Знает требования и инструкции по подготовке оборудования к ремонту; технические условия и ремонт	Знает правила безопасной эксплуатации насосного оборудования; требования и инструкции по подготовке оборудования к ремонту; технические условия и ремонт	Тестирование; Теоретические вопросы и ситуационная задача экзаменационного задания; Курсовой проект
		Наличие умений	Уметь совершенствовать новые технологии и методы повышения эффективности работы насосной станции	Не умеет совершенствовать новые технологии и методы повышения эффективности работы насосной станции	Умеет использовать методы повышения эффективности работы насосной станции	Умеет совершенствовать методы повышения эффективности работы насосной станции	Умеет совершенствовать новые технологии и методы повышения эффективности работы насосной станции	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть навыками организации технической эксплуатации насосной станции службы эксплуатации мелиоративных систем	Не владеет навыками организации технической эксплуатации насосной станции службы эксплуатации мелиоративных систем	Владеет первоначальными навыками организации технической эксплуатации насосной станции службы эксплуатации мелиоративных систем	Владеет навыками организации технической эксплуатации насосной станции службы эксплуатации мелиоративных систем	В совершенстве владеет навыками организации технической эксплуатации насосной станции службы эксплуатации мелиоративных систем	

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

3.1.1 . Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

Перечень примерных тем курсовых проектов

- Оросительная насосная станция с водозабором из р. _____;
- Оросительная насосная станция с водозабором из водохранилища _____;
- Оросительная насосная станция с водозабором из канала _____;

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Плановая процедура защиты проекта:

- Выполненный курсовой проект, состоящий из расчетно-пояснительной записки и графической части формата А1, сдается на проверку преподавателю за 2 недели до окончания семестра. После проверки курсового проекта студент должен внести в него исправления по всем отмеченным преподавателем замечаниям;

- Защита курсового проекта студентом проводится вне аудиторных занятий, дата защиты определяется графиком защит курсовых проектов, составленным преподавателем и утвержденным на заседании кафедры. Дается время для сообщения студенту 5-7 мин., где он излагает основные конструктивные решения в проекте.

- Задаются вопросы преподавателем и присутствующими студентами или другими преподавателями. Продолжительность защиты курсового проекта — 20 минут. На защиту выносятся все разделы курсового проекта;

- Оценка курсового проекта рейтинговая. Максимальное количество баллов — 100 — распределяется следующим образом:

- за защиту курсового проекта — 50;
- содержание курсового проекта — 40;
- оформление курсового проекта — 10.

Баллы за содержание и оформление курсового проекта выставляются преподавателем при проверке и после исправления замечаний по проекту корректировке не подлежат;

- Подводится итог по защите ведущим преподавателем и объявляется результат с оценкой.

Студенту, набравшему суммарно:

- от 100 до 90 баллов выставляется оценка «отлично»;
- от 89 до 75 баллов - «хорошо»;
- от 74 до 60 баллов - «удовлетворительно».

- Если количество баллов менее 60, то студент проходит процедуру защиты курсового проекта повторно. Дату и время повторной защиты устанавливает преподаватель.

3.1.2. ВОПРОСЫ

для проведения входного контроля

1. Как определить расход воды, протекающий по трубопроводу.
2. В каких единицах измеряется давление.
3. Как рассчитать скорость воды в трубе по известному расходу воды.
4. Напишите основное уравнение гидравлики.
5. Напишите уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
6. В каких единицах измеряется плотность жидкости.
7. Что такое коэффициент полезного действия механизма (КПД).
8. Как связаны между собой плотность жидкости и удельный вес.
9. Понятие мощности и единицы ее измерения?
10. Как определить расход воды в открытом русле (формула Шези).
11. Понятие гидравлического радиуса.
12. Что такое вязкость жидкости и от чего она зависит.
13. Какие режимы движения жидкости вы знаете?
14. Виды потерь напора при движении жидкости по трубопроводам.

15. Напишите формулу для определения местных потерь напора.
16. Что такое коэффициент местного сопротивления?
17. Напишите формулу для определения потерь напора по длине трубы (путевые потери).
18. От чего зависят потери напора по длине трубопровода.
19. Что такое коэффициент гидравлического трения.
20. Напишите формулу критерия Рейнольдса.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

- «зачтено» - выставляется обучающемуся, если получено более 50% правильных ответов.
- «не зачтено» - выставляется обучающемуся, если получено менее 50% правильных ответов.

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения тем для студентов очного обучения

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Введение и общие сведения о насосах, насосных установках и насосных станциях»

1. Краткий исторический обзор развития машинного водоподъема.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Осевые насосы»

1. Типы осевых насосов.
2. Конструкция осевых насосов.
3. Условия пуска и характеристики осевых насосов.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Вихревые, шнековые и струйные насосы, гидравлические тараны (основы расчёта и проектирования). Преимущества и недостатки»

1. Принцип работы и конструкция вихревого насоса.
2. Конструкция шнекового насоса.
3. Принцип действия и основные параметры струйного насоса.
4. Как работает и из чего состоит гидравлический таран.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

« Воздушные водоподъемники: конструкция и расчет»

1. Конструкции воздушных водоподъёмников и расчет основных элементов.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Простейшие водоподъемники и вибрационные насосы. Конструкции»

1. Как работает вибрационный насос и из чего состоит.
2. Какие насосы относятся к простейшим водоподъемникам.

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения тем для студентов заочного обучения

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Введение и общие сведения о насосах, насосных установках и насосных станциях»

1. Краткий исторический обзор развития машинного водоподъема.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Лопастные насосы»

1. Действие центробежного насоса при закрытой и открытой на напорной линии задвижке.
2. Вывод основного уравнения центробежного насоса.
3. Классификация лопастных насосов.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Теоретическое построение рабочих характеристик насоса»

1. Действительное движение и напор насоса при конечном числе лопаток рабочего колеса
2. Влияние угла β_2 на напор насоса. Очертание лопаток рабочего колеса.
3. Построение рабочих характеристик центробежного насоса.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Быстроходность и кавитация насосов»

1. Коэффициент быстроходности и классификация насосов по быстроходности.
2. Кавитация в лопастных насосах: понятие, причины возникновения, воздействие на детали и работу насоса, меры борьбы с кавитацией.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Осевые насосы»

4. Типы осевых насосов.
5. Конструкция осевых насосов.
6. Условия пуска и характеристики осевых насосов.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
« Воздушные водоподъемники: конструкция и расчет»

1. Конструкции воздушных водоподъёмников и расчет основных элементов.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Простейшие водоподъемники и вибрационные насосы. Конструкции»

1. Как работает вибрационный насос и из чего состоит.
2. Какие насосы относятся к простейшим водоподъемникам.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Теория объемных насосов»

1. Принцип действия объемных насосов.
2. Классификация объемных насосов.
3. Достоинства и недостатки объемных насосов.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Конструктивные особенности насосов для перекачки специальных жидкостей»

1. Типы насосов для перекачки специальных жидкостей.
2. Дополнительные детали в насосах для перекачки специальных жидкостей.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Вихревые, шнековые и струйные насосы, гидравлические тараны (основы расчёта и проектирования). Преимущества и недостатки»

5. Принцип работы и конструкция вихревого насоса.
6. Конструкция шнекового насоса.
7. Принцип действия и основные параметры струйного насоса.
8. Как работает и из чего состоит гидравлический таран.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Внутростанционные коммуникации насосных станций. Всасывающий и напорный трубопроводы, их оборудование и условия прокладки»

1. Схемы обвязки трубопроводов в насосной станции.
2. Расчет всасывающего и напорного трубопроводов.
3. Оборудование устанавливаемое на всасывающем и напорном трубопроводах.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Воздуходувки и воздуходувные станции»

1. Типы и принцип работы воздуходувных насосов.
2. Особенности воздуходувных насосных станций.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Определение оптимального режима работы насосов. Составление эксплуатационных режимов работы насосов»

1. Оптимальный режим работы насоса.
2. Эксплуатационные режимы работы насосных агрегатов.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Расчет и построение универсальных характеристик насоса»

1. Универсальные характеристики насосов.
2. Порядок построения универсальных характеристик.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Вспомогательное гидромеханическое оборудование насосных станций»

1. Осушительные, грязевые, дренажные, масляные и др. насосные установки, условия проектирования.
2. Механическое и энергетическое оборудование насосных станций.
3. Грузоподъемное оборудование насосных станций и водозаборных сооружений.
4. Контрольно-измерительные приборы насосных станций.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Внешние напорные водоводы»

1. Пересечение водоводов через автомобильные и железные дороги, временные и постоянные водотоки.
2. Оборудование на водоводах.
3. Классификация водоводов.
4. Условия прокладки. Материал.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Эксплуатация водозаборных сооружений, водоводов и насосных станций»

1. Правила эксплуатации водозаборных сооружений, водоводов и насосных станций.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Проектирование водозаборного сооружения насосной станции»

1. Типы водозаборных сооружений для насосной станции.
2. Расчет водозаборных сооружений насосных станций.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Расчет водоподводящих сооружений»

1. Типы водоподводящих сооружений и их расчет.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Расчет сооружения для приема воды из водоисточника»

1. Типы сооружений для приема воды из водоисточника.
2. Оборудование, конструкция и определение основных габаритных размеров береговых водозаборов.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Промывка самотечного или сифонного трубопровода»

1. Способы промывки самотечных или сифонных линий.

ОБЩИЙ АЛГОРИТМ
самостоятельного изучения темы

- 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами;
- 2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы;
- 3) Оформить отчётный материал в виде конспекта.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
самостоятельного изучения темы

- оценка *«зачтено»* выставляется, если студент оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, прошел рубежное тестирование по разделам.

- оценка *«не зачтено»* выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не прошел рубежное тестирование.

ВОПРОСЫ
для самоподготовки к лекционным занятиям (лекция-беседа)

Тема. Внешние напорные водоводы

1. Пересечение водоводов через автомобильные и железные дороги, временные и постоянные водотоки
2. Оборудование на водоводах.
3. Классификация водоводов. Условия прокладки.

ВОПРОСЫ
для самоподготовки к практическим занятиям

Тема. Подбор водоподъемного оборудования.

1. Конструкция и принцип работы погружных насосов.
2. Подбор насоса и его основные характеристики.
3. Гидравлический расчет напорных трубопроводов.

Тема. Расчет эрлифта и продолжительности пробных откачек.

1. Конструкция и принцип работы воздушных водоподъемников.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самоподготовки по темам лекционных и практических занятий

- «зачтено» выставляется, если студент смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- «не зачтено» выставляется, если студент не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

3.1.5. Средства для рубежного контроля

Раздел 1. Введение и общие сведения о насосах, насосных установках и насосных станциях

1. Насос

устройство для поднятия жидкости на определенную высоту
+гидравлическая машина, в которой подводимая извне энергии преобразуется в энергию потока жидкости
механизм, создающий напор в жидкости или перемещающий ее по какой-либо трубопроводной системе

2. Насосная установка

комплекс устройств, обеспечивающий подачу жидкости из источника в напорный бассейн с помощью насосного агрегата
+собранные в единый узел насос, двигатель и устройство для передачи мощности от двигателя к насосу
комплекс: насосный агрегат, всасывающий и напорный трубопроводы с арматурой и измерительными средствами

3. Комплекс гидротехнических сооружений и оборудования, обеспечивающий забор воды из источников и транспортировку ее с помощью насосных агрегатов к напорному бассейну или месту потребления – это ...

ВПИШИТЕ ОТВЕТ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ВИДЕ СЛОВСОЧЕТАНИЯ
насосная станция

4. Состав насосной станции

+водозаборные, водоподводящие сооружения, сооружения для приема воды из источника, отводящие, водовыпускные сооружения, здание насосной станции
водозаборные, водоподводящие, отводящие, водовыпускные сооружения
водозаборные сооружения

5. К группе динамических насосов относятся

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- вибрационные
- диафрагмовые
- струйные
- +вихревые
- +центробежные
- +осевые

6. К группе объемных насосов относятся

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- +плунжерные
- осевые
- вихревые
- +поршневые
- +черпаковые
- центробежные

7. Группы насосы по принципу действия
центробежные и поршневые
+динамические и объемные
осевые и роторные
8. Насосы относят к низконапорным с напором
более 60 м
+ до 20 м
от 20 до 60 м
9. Насосы относят к средненапорным с напором
более 60 м
до 20 м
+ от 20 до 60 м
10. Насосы относят к высоконапорным с напором
+ более 60 м
до 20 м
от 20 до 60 м
11. Сифонная установка с механическим подъемом - перекачивание жидкости из резервуара...
расположенного выше оси насоса в резервуар установленный выше
+ с положительной высотой всасывания в резервуар расположенный ниже оси насоса
с отрицательной высотой всасывания в резервуар расположенный выше оси насоса
12. По расположению вала насосы бывают...
+вертикальные и горизонтальные
прямые и наклонные
продольные и поперечные

Раздел 2. Лопастные насосы

13. Группы насосов по входу воды на рабочее колесо
+с односторонним входом и двухсторонним входом воды на рабочее колесо
вертикальные и горизонтальные
одноколесные и многоколесные
14. Основные детали насоса
УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ЧЕТЫРЕХ ВАРИАНТОВ
+корпус насоса
станина
+всасывающий и напорный патрубки
+вал
опорная стойка
подшипники
+рабочее колесо
15. Многоступенчатые насосы используют для увеличения
подачи
коэффициента полезного действия
+напора
16. Сальники в насосе устанавливаются для того, чтобы...
+избежать утечки жидкости из насоса и исключить подсос воздуха в насос
исключить подсос воздуха в насос
исключить утечки жидкости из насоса
17. Напор насоса с увеличением угла выхода жидкости с лопатки рабочего колеса ...
+ возрастает
остается прежним
уменьшается
18. Марка насоса К 65-50-160 расшифровывается как консольный насос с...
подачей $65 \text{ м}^3/\text{ч}$, напором 50 м и мощностью 160 кВт

+ диаметром всасывающего патрубка 65 мм, диаметр напорного патрубка 50 мм, диаметр рабочего колеса 160 мм

диаметром всасывающего патрубка 65 мм, подачей 65 м³/ч и напором 50 м

19. Марка насоса Д 2000-21 расшифровывается как

+ насос с двухсторонним входом воды на рабочее колесо, с подачей 2000 м³/ч и напором 21 м
двухсторонний насос с диаметром всасывающего патрубка 2000 мм и диаметром рабочего колеса 21 мм

двухсторонний насос подачей 2000 м³/ч и мощностью 21 кВт

20. Лопастной насос –

+ динамический насос, который передает энергию двигателя перемещаемой жидкости в процессе обтекания ею лопастей рабочего колеса и их силового воздействия на нее

объемный насос, который передает энергию двигателя перемещаемой жидкости в процессе силового воздействия на нее

насос, который передает энергию двигателя перемещаемой жидкости в процессе обтекания ею лопастей рабочего колеса

Раздел 3. Другие типы насосов и водоподъемников

21. Основатель элементарной струйной теории

+Л. Эйлер

Н. Жуковский

Бернулли

Ф.А. Шевелев

22. По ГОСТу виду и типоразмеру насоса присвоена ... – условное сокращенное наименование насоса.

ВПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОЕ В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

марка

23. Насосы, опускаемые в скважину вместе с двигателем

центробежные

ленточные

шнековые

артезианские

+погружные

24. Вихревые насосы используют для перекачки

чистых и нейтральных жидкостей с температурой до 85⁰С

+чистых жидкостей без абразивных примесей с температурой 85-105⁰С

чистых жидкостей с температурой до 105⁰С

25. Водокольцевые насосы предназначены для...

создания вакуума в других насосах

откачки и подачи сжатого воздуха

+ создания вакуума и небольшого избыточного давления

26. Принцип действия объемных насосов заключается

на действии центробежной силы

в силовом воздействии рабочего органа в рабочей камере

+ в вытеснении жидкости из некоторого объема

27. Модификации осевых насосов

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ НАЗВАНИЕМ МОДИФИКАЦИИ И ЕЕ СОКРАЩЕНИЕМ

	1.К	с камерным подводом
	2.Э	с электроприводом разворота лопастей
3.КЭ		с камерным подводом и электроприводом разворота лопастей
	4.МК	малогабаритный с камерным подводом
		моноблочный

28. Частицы жидкости движутся через проточную часть вдоль цилиндрических плоскостей, осью которых являются ось вращения рабочего колеса насоса

ВПИШИТЕ ПРИЛАГАТЕЛЬНОЕ ВО МНОЖЕСТВЕННОМ ЧИСЛЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ

+осевые

29. Насос, в котором, движение жидкости в рабочем колесе происходит под углом к оси насоса (по диагонали)

осевые

+диагональные

объемные

наклонные

винтовые

30. К струйным насосам относятся

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ЧЕТЫРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+водоструйные насосы

+эжекторы

+инжекторы

+гидроэлеваторы

компрессоры

вакуумнасосы

гидротараны

Раздел 4. Краткая теория наиболее распространенных насосов

31. Кавитации в насосе НЕ возникает при

$$H_{ГВ} > h_{доп}$$

$$+H_{ГВ} \leq h_{доп}$$

$$H_{ГВ} = h_{доп}$$

32. Параллельное включение насосов применяется для увеличения ...

напора

коэффициента полезного действия

+ подачи

33. Последовательное включение насосов применяется для увеличения...

+ напора

мощности

подачи

34. Законы подобия центробежных насосов

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ

+геометрические

масштабное

жидкостное

+динамическое

+кинематическое

35. Оптимальный режим работы насосного агрегата определяется наибольшим значением...

+ коэффициента полезного действия

напора

подачи

36. Регулирование работы насоса это процесс

изменения человеком характеристики трубопровода и насоса для обеспечения работы насоса в требуемой режимной точке

искусственного изменения параметров насоса для обеспечения работы насоса в требуемой режимной точке

+ искусственного изменения характеристики трубопровода и насоса для обеспечения работы насоса в требуемой режимной точке

37. Насос подбирают по следующим параметрам

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ

- +подача
- стоимость
- +напор
- +КПД
- потребляемая мощность
- масса насоса

38. Если насос установить над уровнем воды выше допустимой геометрической высоты всасывания, то в нем начнется

- +кавитация
- нагнетание
- всасывание

39. Если обточить диаметр рабочего колеса насоса, то параметры насоса...

- увеличатся
- + уменьшатся
- останутся прежними

40. Рабочее колесо подверглось



- + кавитационной эрозии
- разрушению
- воздействию кислых сред

Раздел 5. Схемы гидроузлов насосных станций

41. Последовательность сооружений по ходу движения воды
УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СООРУЖЕНИЙ, НАЧИНАЯ ОТ ИСТОЧНИКА ВОДОСНАБЖЕНИЯ

1. Водозаборное сооружение
2. Насосная станция 1 подъема
3. Станция улучшения качества воды
4. Регулирующие и запасные емкости
5. Насосная станция 2 подъема
6. Водопроводные сети

42. Продолжительность работы мелиоративной насосной станции с водозабором из реки

- +24 часа в сутки
- 16 часов в сутки
- 8 часов в сутки

43. Насосные станции, откачивающие воду с определенной территории

- оросительные
- сельскохозяйственные
- +осушительные

44. Уникальная насосная станция с подачей..., м³/с

- от 10 до 100
- +более 100
- до 1

45. Средненапорная насосная станция обеспечивает напор

- +от 20 до 60 м

от 10 до 50 м
от 30 до 100 м

46. Насосная станция, используемая на период строительства или в экстренных случаях
аварийной
непостоянной
+временной
47. Фуникулерная насосная станция - насосная станция
установлена на специальных понтонах или поплавках
+ установленная и передвигающаяся по рельсам
установленная на специальных передвижных платформах
48. По надежности подачи воды насосные станции делятся на 3...
+ категории
группы
вида
49. Насосные станции малой подачи - с подачей до... м³/с
+ 1
10
5
50. Допустимое снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды при аварии на водоводе
+ 30 %
20 %
15 %

Раздел 6. Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций

51. Путевые потери напора
по длине трубопровода
+ на трение по длине трубопровода
на шероховатость стенок трубопровода
52. Геометрическая высота подъема складывается из
+геометрическая высота всасывания плюс геометрическая высота нагнетания
вакуумметрическая высота всасывания и манометрическая высота нагнетания
показания вакуумметра плюс показания манометра
53. Минимальное количество насосных агрегатов в насосной станции
ВПИШИТЕ ОТВЕТ ЧИСЛОМ
2
54. Количество резервных агрегатов согласно СП 31.13330-2012 для насосных станций I категории
один
+два
Нуль
55. Отметка оси насоса ↓ОН
$$\nabla_{ОН} = \nabla_{УНВ} + H_{ГВ}$$
$$\nabla_{ОН} = \nabla_{УНВ} \pm H_{ГВ}$$
$$\nabla_{ОН} = \nabla_{УНВ} - H_{ГВ}$$
56. Дренажные насосы в здании насосной станции устанавливаются для откачки...
воды из приемного и всасывающего отделений берегового колодца на время очистки от
наносов, ремонта и осмотра
+ фильтрационных вод, поступающих через стены и днище насосной станции, гидротехнические
швы, сальниковые проходы т.д.
воздуха из основного насоса и всасывающей трубы перед запуском
- 57.осушительные насосы применяются для откачки...

+ воды из приемного и всасывающего отделений берегового колодца на время очистки от наносов, ремонта и осмотра воздуха из основного насоса и всасывающей трубы перед запуском фильтрационных вод, поступающих через стены и днище насосной станции, гидротехнические швы, сальниковые проходы т.д.

58. Количество резервных насосных агрегатов в зависимости от категории насосной станции
 ПРИВЕДИТЕ В СООТВЕТСТВИЕ КАТЕГОРИЮ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ И КОЛИЧЕСТВО РЕЗЕРВНЫХ АГРЕГАТОВ

I категория	1. два резервных агрегата
II категория	2. один резервный агрегат
III категория	3. резервный агрегат не предусматривается
	4. три резервных агрегата

59. Схемы обвязки насосов в насосной станции
 ПРИВЕДИТЕ В СООТВЕТСТВИЕ

	Схема обвязки насосов в насосной станции с собственными всасывающими трубопроводами
	Схема обвязки насосов в насосной станции с объединенными всасывающими трубопроводами
	Схема обвязки насосов в насосной станции с двумя всасывающими трубопроводами

60. Для откачки воды из машинного отделения во время затопления применяются насосы
 +аварийные
 осушительные
 дренажные

Раздел 7. Здания насосных станций

61. Типы стационарных зданий насосных станций

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ

- + наземный
- заглубленный
- полузаглубленный
- шахтный
- + блочный
- + камерный

62. Длина насосной станции зависит от длины...

- насоса
- + насосного агрегата
- насосной установки

63. В подземной части насосной станции, объединенной с береговым колодцем необходимо применять

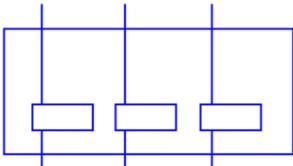
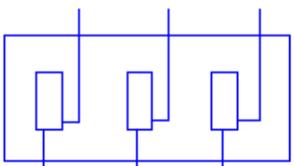
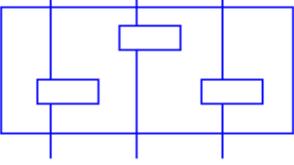
- + радиальный мостовой кран
- кран-балку подвесную с электроприводом
- таль

64. Подъемно-транспортное оборудование выбирают в зависимости от

- + габаритов здания и массы поднимаемого груза
- интенсивности использования и массы поднимаемого груза
- массы и габаритных размеров поднимаемого груза

65. Расположение агрегатов в здании насосной станции

ПРИВЕДИТЕ В СООТВЕТСТВИИ

	однорядное, параллельно продольной оси станции
	однорядное, перпендикулярно продольной оси станции
	двухрядное, в шахматном порядке
	двухрядное, в шахматном порядке с правым и левым вращением

66. Монтажная площадка - место в насосной станции для...

- + ремонта, погрузки и разгрузки оборудования
- ремонта оборудования
- размещения резервного оборудования

67. Конструктивные разновидности зданий стационарных насосных станций

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- +каркасные
- +бескаркасные
- кирпичные
- панельные

68. Если отметка пола машинного отделения выше отметки стояния грунтовых вод в водоисточнике (\downarrow пола м.о. > \downarrow УВВ), то принимают тип здания...

- + наземный
- камерный
- блочный

69. Если отметка пола машинного отделения ниже отметки высоких вод водоисточника, то принимают тип здания...

- наземный
- + камерный
- блочный

70. Здания насосной станции предназначены для размещения

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- +основного и вспомогательного оборудования
- +механического оборудования
- +служебных помещений
- склада
- трансформаторной подстанции

Раздел 8. Водозаборные и водовыпускные сооружения насосных станций

71. Классификация водозаборов из поверхностных источников в зависимости от уровня воды

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- +затопляемые
- + незатопляемые
- + временно затопляемые
- русловые
- береговые
- плавучие

72. Количество водоприемных оголовков принимается равным ...

- +количеству самотечных или сифонных линий
- двум
- одному

73. Состав сооружений руслового водозабора

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- рыбозащита
- самотечные трубы
- +оголовки
- аванкамера
- +сифонные или самотечные трубы
- +береговой колодец

74. Расстояние от нижней кромки льда до верха оголовка, для того чтобы водозаборный оголовок не вмерз в лед, должно быть

- не более 0,2 м
- +не менее 0,2 м
- не менее 0,6 м

75. Секционирование водозаборных узлов предусматривается для

- подачи потребителям необходимого количества воды
- + обеспечения бесперебойной работы
- установления оптимального режима работы насосных агрегатов

76. Для того чтобы не происходило интенсивного отложения наносов в самотечном трубопроводе необходимо, чтобы скорость воды в трубопроводе была ...

- меньше скорости воды в водоисточнике
- равна скорости воды в водоисточнике
- + больше скорости воды в водоисточнике

77. ... сооружением является сооружение, через которое вода поступает из водоисточника в насосную станцию

ВПИШИТЕ ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ ПРИЛАГАТЕЛЬНОЕ В ТВОРИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ
ВОДОЗАБОРНЫМ

78. Классификация водозаборных сооружений по расположению в водоисточнике
ПРИВЕДИТЕ В СООТВЕТСТВИЕ НАЗВАНИЕ СООРУЖЕНИЯ И ГДЕ ОНО РАСПОЛОЖЕНО

русловые водозаборы	располагаемые в русле реки
береговые водозаборы	располагаемые на берегу реки или врезанные в берег
ковшовые водозаборы	располагаемые в специальном затоне
	располагаемые в середине реки

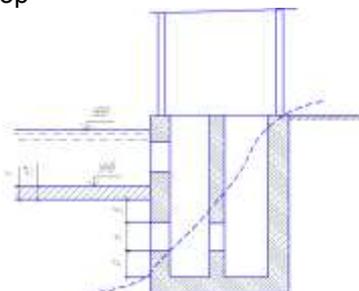
79. Водозаборные сооружения по отношению к уровню воды в источнике
ПРИВЕДИТЕ В СООТВЕТСТВИЕ НАЗВАНИЕ СООРУЖЕНИЯ И ГДЕ КАК ОНО РАСПОЛОЖЕНО ПО ОТНОШЕНИЮ К УРОВНЮ ВОДЫ

затопленные	верх сооружения всегда находится ниже уровня воды в источнике
временно затопляемые	затопляемые только во время высоких (при паводках) уровня воды
незатопляемые	всегда находятся выше уровня воды в источнике
	находится на дне реки

80. По виду водоисточника водозаборные сооружения бывают

- +речные
- +озерные
- +водохранилищные
- русловые
- канальные

81. На рисунке представлен водозабор



- +береговой
- русловой
- ковшовый

82. Основные рыбозащитные сооружения, применяемые на водозаборах Сибири
УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- +зонтчатые
- +сетчатые
- +фильтрующие
- пузырьковые
- кольцевые
- массивные

83. Водозаборные сооружения в зависимости от продолжительности и срока службы
УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- +постоянные
- +временные
- аварийные
- годовые

суточные

84. Пропуск расчетного расхода водозабора должен быть обеспечен при скоростях, не допускающих заиливание труб.

СОГЛАСНЫ ЛИ ВЫ С ДАННЫМ УТВЕРЖДЕНИЕМ

- +верно
- неверно

Раздел 9. Внутростанционные коммуникации насосных станций

85. Материал труб, из которых монтируется обвязка насосов в здании насосной станции

- +стальные
- полиэтиленовые
- асбестоцементные

86. Прибор в насосной станции для контроля количества подаваемой жидкости

- вольтметр
- уровнемеры
- +расходомер

87. В насосных станциях II и III категории при обосновании допускается установка одного рабочего агрегата.

СОГЛАСНЫ ЛИ ВЫ С ДАННЫМ УТВЕРЖДЕНИЕМ

- +верно
- неверно

88. При установке насосов под залив насосную станцию

- +объединяют с береговым колодцем
- располагают обязательно отдельно от берегового колодца
- устраивают полузаглубленного типа

89. Диаметр всасывающих и напорных трубопроводов находят по формуле

$$+ d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}}$$

$$d = \sqrt{\frac{4}{\pi V}}$$

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi}}$$

90. Давление во всасывающих трубопроводах должно быть

- +ниже атмосферного
- выше атмосферного
- равное атмосферному

91. Основное требование, предъявляемое к всасывающим трубам

- +их воздухонепроницаемость
- их воздухопроницаемость
- их герметичность

92. Трубопроводы насосных станций

УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ТРУБОПРОВОДОВ В НАСОСНОЙ СТАНЦИИ

1. всасывающий трубопровод
2. напорный трубопровод внутри насосной станции
3. напорный водовод

93. Способ соединения трубопроводов внутри насосной станции
+сварка
раструб
клеение
муфта

94. Потери напора во всасывающих и нагнетательных трубопроводах складываются из
+местных и путевых потерь
локальных и по длине потерь
потерь по длине и шероховатости

Раздел 10. Напорные трубопроводы насосных станций

95. При резком отключении электроэнергии в трубопроводе возникает
+гидравлический удар
вакуум
ударное давление

96. Установка гасителей гидравлического удара на трубопроводе необходима в случае, когда величина ударного давления будет...
равна полусумме испытательного и рабочего давления
меньше полусуммы испытательного и рабочего давления
+ превышать полусумму испытательного и рабочего давления

97. Установка гасителей гидравлического удара на трубопроводе не требуется в случае, когда величина ударного давления будет...
равна полусумме испытательного и рабочего давления
+ меньше полусуммы испытательного и рабочего давления
превышать полусумму испытательного и рабочего давления

98. Рабочее давление в трубопроводе равно
геометрической высоте подъема
геометрической высоте всасывания
+расчетному напору насоса

99. Количество ниток напорного трубопровода для насосной станции III категории
3
2
+ 1

100. Количество ниток напорного трубопровода для насосной станции I категории
3
+ 2
1

101. Глубина заложения внешних напорных водоводов
глубина промерзания плюс 0,3 м
+ расчетная глубина проникновения в грунт нулевой температуры плюс 0,5 м
расчетная глубина промерзания грунта минус 0,5 м

102. Сооружения, устанавливаемые в повышенных и переломных точках профиля напорного трубопровода
клапаны для впуска и выпуска воды
+вантузы
здвижки

103. Применение стальных труб обоснованно при давлении в водоводе
более 5 МПа
менее 1,5 МПа
+более 1,5 Мпа

104. Испытания напорных трубопроводов в зависимости от назначения подразделяется на испытание на

ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ:

- + прочность
- расширение
- устойчивость
- + герметичность

105. Параметр трубопровода, который проверяется при предварительном испытании водоводов

- герметичность
- плотность

+прочность

106. Испытание трубопроводов, применяемое в зимнее время

- +пневматическое
- вакуумное
- гидравлическое

107. Величина испытательного давления зависит от

- толщины стенок трубопровода
- диаметра трубопровода

+материала, из которого изготовлен трубопровод

108. Материал напорных водоводов

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- асбестоцементных
- +пластмассовых
- чугунных
- +железобетонных
- +стальных
- стеклопластик

109. При переходе трубопроводов через водотоки устраиваются ... , количество линий должно быть не менее двух.

ВПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОЕ ВО МНОЖЕСТВЕННОМ ЧИСЛЕ В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

+дюкеры

110. Длина ремонтных участков водоводов при прокладке их в две и более линии и отсутствии переключений должна быть не более 5 км.

СОГЛАСНЫ ЛИ ВЫ С УТВЕРЖДЕНИЕМ

- +верно
- неверно

Раздел 11. Эксплуатация насосных станций

111. Граница первого пояса зоны санитарной охраны для насосной станции предусматривается на расстоянии

- 20 м
- +30 м
- 50 м

112. Граница первого пояса зоны санитарной охраны для поверхностного водозабора вверх по течению

- +200 м
- 100 м
- 50 м
- 150 м

113. Ширину санитарно-защитной полосы водоводов, проходящих по незастроенной территории, при прокладке в сухих грунтах при диаметре до 1000 мм надлежит принимать не менее:

- 14 м
- + 10 м
- 20 м
- 50 м

114. Ширину санитарно-защитной полосы водоводов, проходящих по незастроенной территории, при прокладке в сухих грунтах при диаметре более 1000 мм надлежит принимать не менее:

14 м
10 м
+ 20 м
50 м

115. Граница первого пояса зоны санитарной охраны для поверхностного водозабора вниз по течению

+100 м
200 м
50 м
500 м

116. Основные задачи службы эксплуатации водозаборных сооружений:
контроль за состоянием водоисточников и работой сооружений и оборудования;
учет количества и качества, забираемой из источника воды;
проведение плановых осмотров и ремонтов сооружений и оборудования

117. Виды ремонтов и осмотров на насосных станциях
УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+планово-предупредительные осмотры
+текущий ремонт
+капитальный ремонт
ежедневные осмотры
квартальные ремонты
годовые осмотры

118. Капитальный ремонт предполагает

+восстановление оборудования до состояния близкого к первоначальному.
определение способности насоса доработать до планово-текущего ремонта.
замена вкладышей подшипников, трущихся элементов уплотнений, определение износа вала в зоне подшипников и уплотнений, кольцевых зазоров и щелевых уплотнений, проверка линии валов насосного агрегата.

119. Планово-предупредительный осмотр предполагает

восстановление оборудования до состояния близкого к первоначальному.
+определение способности насоса доработать до планово-текущего ремонта.
замена вкладышей подшипников, трущихся элементов уплотнений, определение износа вала в зоне подшипников и уплотнений, кольцевых зазоров и щелевых уплотнений, проверка линии валов насосного агрегата.

120. Текущий ремонт предполагает

восстановление оборудования до состояния близкого к первоначальному.
определение способности насоса доработать до планово-текущего ремонта.
+замена вкладышей подшипников, трущихся элементов уплотнений, определение износа вала в зоне подшипников и уплотнений, кольцевых зазоров и щелевых уплотнений, проверка линии валов насосного агрегата.

121. Эксплуатационный персонал насосной станции должен быть ознакомлен с

+правилами техники безопасности
сметой строительства
планом текущих ремонтов

122. Виды ремонтов и осмотров на насосных станциях
ПРИВЕДИТЕ В СООТВЕТСТВИЕ

Капитальный ремонт	восстановление оборудования до состояния близкого к первоначальному
Планово-предупредительный осмотр	определение способности насоса доработать до планово-текущего ремонта
Текущий ремонт	замена вкладышей подшипников, трущихся элементов уплотнений, определение износа

	вала в зоне подшипников и уплотнений, кольцевых зазоров и щелевых уплотнений, проверка линии валов насосного агрегата
	полная замена двигателя насоса

Раздел 12. Управление насосными станциями

123. Характеристики надежности систем водопроводно-канализационного хозяйства:

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- +безотказность
- +долговечность
- +ремонтпригодность
- сохраняемость
- безопасность
- сохранность
- герметичность

124. На насосной станции должен быть организован ... работы основного механического и энергетического оборудования

ВПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОЕ В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

учет

125. Если насос после пуска в работу не подает воду, то

- + заливка насоса была произведена недостаточно тщательно, в насосе остался воздух
- засорение обратного клапана
- износ резиновых колец в соединительной муфте

126. Мероприятия, повышающие долговечность оборудования и сооружений и снижающие стоимость эксплуатации

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- +снижение потребляемой электроэнергии
- +уменьшение потерь напора
- +контроль и своевременную замену изношенного оборудования
- контроль за состоянием оборудования
- сохранение непроизводственных сбросов воды
- организация учебы эксплуатационного персонала

127. Монтажные проемы в перекрытиях могут быть без ограждения

СОГЛАСНЫ ЛИ ВЫ С УТВЕРЖДЕНИЕМ

- верно
- +неверно

128. Генеральную проверку состояния водозаборных сооружений проводят:

- 2 раза в год
- +1 раз в год
- 1 раз в 2 года

129. В насосной станции следует предусматривать при установке электродвигателей напряжением до 1000 В и менее

- + два ручных пенных огнетушителя
- бочку с водой
- ящик с песком

130. Осмотр, чистка и текущий ремонт оборудования допускается только после отключения и остановки

СОГЛАСНЫ ЛИ ВЫ С УТВЕРЖДЕНИЕМ

- +верно
- неверно

3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

ВОПРОСЫ для подготовки к итоговому контролю

1. Классификация водоподъемных машин.
2. Основные параметры насоса. Подача насоса
3. Полный напор насоса. Определение. Вывод уравнения полного напора насосной установки по показаниям прибора.
4. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания. Геометрический и манометрический напор насоса.
5. Понятие о коэффициенте полезного действия насоса. Полезная и потребительская мощность насоса.
6. Действие центробежного насоса при закрытой на напорной линии задвижке.
7. Основное уравнение центробежного насоса. Теоретический напор насоса при бесконечном числе лопаток.
8. Влияние угла выхода на напор насоса. Очертание лопаток рабочего колеса.
9. Моделирование лопастных насосов (законы подобия, формулы, ход расчета, пределы применения).
10. Моделирование насоса путем обточки рабочего колеса и изменением чисел оборотов. Дросселирование.
11. Изменение рабочих характеристик насоса при обточке рабочего колеса (вывод уравнения, ход расчета, пределы применения).
12. Быстроходность колес насосов. Классификация насосов по быстроходности.
13. Кавитация насосов. Определение высоты всасывания из условия недопустимости кавитации.
14. Определение отметки оси насоса.
15. Рабочая точка насоса. Рабочие характеристики насосов при параллельной и последовательной работе.
16. Вихревые насосы. Типы, конструкция, маркировка, принцип работы.
17. Конструктивные особенности осевых насосов. Краткая теория. Характеристика осевых насосов.
18. Типы насосных станций и условия, определяющие выбор типа насосной станции.
19. Незаглубленный тип насосной станции (конструкция, определение основных размеров, условия применения).
20. Камерный тип насосной станции, конструкция и условия применения.
21. Блочный тип насосной станции, конструкция и условия применения.
22. Насосные станции орошения и осушения. Условия, определяющие выбор типа насосной станции.
23. Основное гидромеханическое оборудование насосной станции. Требования при его подборе.
24. Водозаборные сооружения насосных станций, типы, конструктивные схемы и условия применения.
25. Всасывающие трубопроводы насосной станции, их расчет и оборудование.
26. Напорные трубопроводы внутри насосной станции, расчет, обвязка и оборудование.
27. Регулирующая, переключающая и аварийная арматура на напорных трубопроводах.
28. Внешние напорные водоводы. Условия проектирования. Материалы труб. Испытание.
29. Контрольно-измерительная аппаратура на насосных станциях.
30. Водомеры. Конструктивные схемы и условия применения.
31. Вспомогательное гидромеханическое оборудование насосных станций.
32. Вакуум-насосы. Принцип действия водокольцевых вакуум-насосов, их подбор и схемы подключения к основному насосу.
33. Расчет трубопровода на гидравлический удар. Предохранительная арматура.
34. Подъемно-транспортное оборудование насосных станций.
35. Объемные насосы, их классификация и пределы применения. Достоинства и недостатки объемных насосов.
36. Конструкция поршневых насосов, их подача и напор.
37. Воздушный водоподъемник, конструктивные схемы и расчет.
38. Водоструйные насосы. Принцип действия, устройство и типы водоструйных насосов.
39. Простейшие водоподъемники, их устройство и условия применения.
40. Эксплуатация насосных станций.
41. Эксплуатация водозаборных сооружений.
42. Эксплуатация водоводов.
43. Основы управления насосными станциями.
44. Механическое и энергетическое оборудование насосных станций.

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Бланк экзаменационного билета

Образец

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. П.А. Столыпина»

Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра природообустройства, водопользования
и охраны водных ресурсов

Заведующий кафедрой _____

Экзаменационный билет № 7

По дисциплине Б1.В.05 Управление и эксплуатация насосных станций

1. Полный напор насоса. Определение, вывод уравнения полного напора насосной установки по показаниям приборов.
2. Незаглубленный тип насосной станции (конструкция, определение основных размеров, условия применения).
3. Задача.

Одобрено на заседании кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов
Протокол № от ноября 20 г.

ЗАДАЧА № 7

Определите напор работающего насоса, установленного под залив, если показания манометров соответственно равны 0,27 и 6,3 кгс/см². Приборы установлены на одной оси. Диаметр всасывающего трубопровода 400 мм, напорного 200 мм и расход насоса 700 л/с.

ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА проведения экзамена

Экзамен проводится в заранее отведенный день и время, согласно приказа на экзаменационную сессию. На экзамене обучающийся получает билет, в котором два теоретических вопроса и задача. На ответ обучающемуся, отведено 90 минут. Ответ должен быть записан полностью в письменной форме.

После сдачи ответа преподаватель проверяет и выставляет оценку согласно критериям.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на вопросы промежуточного контроля

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных

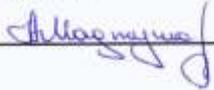
неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	Письменный
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
Фонд оценочных средств учебной дисциплины Б1.В.05 Управление и эксплуатация насосных станций
в составе ОПОП 35.04.10 Гидромелиорация

1). Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:
а) На заседании обеспечивающей кафедры <u>Природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов:</u> протокол № <u>14</u> от <u>07.06.2021</u> г. Зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент.  Кныш А.И.
б) На заседании методической комиссии по направлению 35.04.10 Гидромелиорация; протокол № <u>10</u> от <u>16.06.2021</u> г. Председатель МКН – 35.04.10.  Надточий В.С.
2) Рассмотрен и одобрен внешним экспертом
Врио заместителя руководителя-начальника отдела водных ресурсов по Омской области Нижне-Обского бассейнового водного управления   А.А. Маджугина

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины
Б1.В.05 Управление и эксплуатация насосных станций
в составе ОПОП 35.0410 Гидромелиорация

Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/ согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.05 Управление и эксплуатация насосных станций
в составе ОПОП 35.04.10 Гидромелиорация

Ведомость изменений

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