

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 02.07.2025 13:28:28
Уникальный программный ключ:
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

**Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и
водопользования**

**ОПОП по направлению подготовки
20.03.02 – Природообустройство и водопользование**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

Б1.В.04.02 Насосы и насосные станции

**Направленность (профиль) «Управление водными ресурсами и
водопользование с дополнительной квалификацией «Экономист
предприятия»**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и
водопользования

ОПОП по направлению подготовки
20.03.02 – Природообустройство и водопользование

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
 Ю.В. Корчевская
«18» июня 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан
 Н.В. Гоман
«18» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.В.04.02 Насосы и насосные станции

Направленность (профиль) - Управление водными ресурсами и
водопользование с дополнительной квалификацией "Экономист предприятия"

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,
канд. с.-х. наук, доцент



В.В. Попова

Начальник управления информационных
технологий



П.И. Ревякин

Заведующий методическим отделом УМУ



Г.А. Горелкина

Директор НСХБ



И.М. Демчукова

Омск 2025

1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 – Природообустройство и водопользование, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 26.05.2020 г. № 685;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 20.03.02 – Природообустройство и водопользование, направленность (профиль) - Управление водными ресурсами и водопользование с дополнительной квалификацией «Экономист предприятия»_____.

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: технологический, организационно-управленческий, проектно-исследовательский 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 о насосах, насосных установках и насосных станциях и приобретение навыков проектирования насосных станций систем водоснабжения, водоотведения и обводнения

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-3	Способен осуществлять подготовку проектной документации объектов водопользования	ИД-1 _{ПК-3} использует современные методы проектирования систем водоснабжения, обводнения и водоотведения их конструктивных элементов	Знает методы проектирования насосных станций	Умеет использовать методы проектирования основных сооружений насосных станций	Владеет навыками проектирования основных сооружений насосных станций

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.

ПК-5	Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты систем водопользования	ИД-1 _{ПК-5} использует методы выбора структуры и параметров систем водоснабжения, обводнения и водоотведения	Знает методы выбора параметров насоса	Умеет выбирать насосный агрегат, соответствующий предъявляемым параметрам	Владеет навыками расчета основных параметров насоса
		ИД-2 _{ПК-5} разрабатывает компоновочные решения и выполнять специальные расчеты систем водоснабжения, обводнения и водоотведения	Знать и понимать концепции компоновки сооружений насосной станции и определения их основных параметров	Уметь выбирать наиболее выгодное насосное оборудование, определять основные параметры насосов	Владеть методами инженерных расчетов насосных станций систем природообустройства и водопользования

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины (для экзамена)

Индекс и название компетенции и	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-3 Способен осуществлять подготовку проектной документации объектов водопользования	ИД-1 _{ПК-3} использует современные методы проектирования систем водоснабжения, обводнения и водоотведения их конструктивных элементов	Полнота знаний	Знает методы проектирования насосных станций	Не знает методы проектирования насосных станций	Знает минимальные методы проектирования насосных станций	Знает основные методы проектирования насосных станций	Знает методы проектирования насосных станций	Тестирование, Курсовой проект
		Наличие умений	Умеет использовать методы проектирования основных сооружений насосных станций	Не умеет использовать методы проектирования основных сооружений насосных станций	Умеет использовать методы проектирования некоторых сооружений насосных станций	Умеет использовать методы проектирования основных сооружений насосных станций	Умеет использовать основные методы проектирования основных сооружений насосных станций	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками проектирования основных сооружений насосных станций	Не владеет навыками проектирования основных сооружений насосных станций	Владеет навыками проектирования некоторых сооружений насосных станций	Владеет навыками проектирования основных сооружений насосных станций	Владеет навыками проектирования основных и вспомогательных сооружений насосных станций	
ПК-5 Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты систем водопользования	ИД-2 _{ПК-5} разрабатывает компоновочные решения и выполнять специальные расчеты систем водоснабжения,	Полнота знаний	Знать и понимать концепции компоновки сооружений насосной станции и определения их основных параметров	Не знает концепции компоновки сооружений насосной станции и определения их основных параметров	Поверхностно ориентируется в основных понятиях компоновки сооружений насосной станции	Свободно ориентируется в принципах компоновки сооружений насосной станции и определения их основных параметров	В совершенстве владеет принципами компоновки сооружений насосной станции и определения их основных параметров	Тестирование; Теоретические вопросы экзаменационного задания; Курсовой проект
		Наличие умений	Уметь выбирать	Не умеет выбирать	Умеет выбирать	Уметь выбирать	Умеет находить и	

	обводнения и водоотведения		наиболее выгодное насосное оборудование, определять основные параметры насосов	наиболее выгодное насосное оборудование и определять основные параметры насосов	наиболее выгодное насосное оборудование	наиболее выгодное насосное оборудование, определять основные параметры насосов	обосновывать наиболее выгодное насосное оборудование и определять основные параметры насосов	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть методами инженерных расчетов насосных станций систем природообустройства и водопользования	Не имеет навыков инженерных расчетов насосных станций систем природообустройства и водопользования.	Имеет навыки поверхностных расчетов насосных станций систем природообустройства и водопользования.	Имеет навыки расчетов насосных станций систем природообустройства и водопользования.	Имеет навыки инженерных расчетов насосных станций систем природообустройства и водопользования. и глубокого анализа результатов расчетов.	

Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины (для зачета)

Описание показателей, критериев и шкал оценивания и статус формирования компетенции в рамках дисциплины (для зачёта)								
Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.			
Критерии оценивания								
ПК-3 Способен осуществлять подготовку проектной документации объектов водопользования	ИД-1 _{ПК-3} использует современные методы проектирования систем водоснабжения, обводнения и водоотведения их конструктивных элементов	Полнота знаний	Знать и понимать конструкции и принцип работы наиболее распространённого насосного оборудования	Не знает конструкции и принцип работы наиболее распространённого насосного оборудования	Ориентируется в основных конструкциях наиболее распространённого насосного оборудования. Знает принцип работы наиболее распространённого насосного оборудования. Всесторонне ориентируется в принципах работы насосного оборудования.			Тестирование, Расчетно-графическая работа
		Наличие умений	Уметь производить измерения основных параметров насосных установок	Не умеет производить измерения основных параметров насосных установок	Имеет первоначальные умения для измерения основных параметров насосных установок. Умеет производить измерения основных параметров насосных установок. Умеет производить измерения и анализировать основные параметры насосных установок.			
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть методами обработки результатов испытаний насосных установок	Не имеет навыков обработки результатов испытаний насосных установок	Имеет навыки обработки результатов испытаний насосных установок. Владеть методами обработки результатов испытаний насосных установок. Имеет навыки глубокого анализа результатов испытаний насосных установок.			
ПК-5 Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты систем водопользования	ИД-1 _{ПК-5} использует методы выбора структуры и параметров систем водоснабжения, обводнения и водоотведения	Полнота знаний	Знать методы выбора параметров насоса	Не знает методы выбора параметров насоса	Ориентируется в основных методах выбора параметров насоса Знает методы выбора параметров насоса			Тестирование, Расчетно-графическая работа
		Наличие умений	Умеет выбирать насосный агрегат, соответствующий предъявляемым параметрам	Не умеет выбирать насосный агрегат, соответствующий предъявляемым параметрам	Имеет первоначальные умения выбора насосного агрегата, соответствующий предъявляемым параметрам Умеет выбирать насосный агрегат, соответствующий предъявляемым параметрам			
		Наличие навыков (владение опытом)	Владет навыками расчета основных параметров насоса	Не владеет навыками расчета основных параметров насоса	Имеет навыки расчета основных параметров насоса Владет навыками расчета основных параметров насоса			

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

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.19 Гидравлика	Знать способы гидравлического расчета напорных трубопроводов. Владеть навыками выполнения гидравлических расчетов напорных трубопроводов.	Б1.О.31 Технологии и организация работ по строительству объектов природообустройства и водопользования	Б1.В.02.02 Технологии водоподготовки
Б1.В.04.03 Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод	Знать принципы расположения и определения места водозабора. Уметь оценивать геологические и гидрогеологические условия с последующим выбором типа водозаборных сооружений.	Б1.В.05 Эксплуатация сооружений систем водоснабжения и водоотведения	

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

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

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины;
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма зачета и 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 в 4 и 5 семестрах _____ курса.

Продолжительность семестров 16 и 17 4/6 недель.

Вид учебной работы	Трудовоемкость, час			
	семестр, курс*			
	очная		заочная форма	
	4 сем.	5 сем.	3 курс первая сессия	3 курс вторая сессия
1. Контактная работы	84	54	22	20
1.1 Аудиторные занятия, всего	74	54	22	16
- лекции	18	26	8	6
- практические занятия (включая семинары)	36	28	6	10
- лабораторные работы	20	-	8	-
1.2 Консультации	10	-	-	4
2. Внеаудиторная академическая работа	60	18	115	82
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:	16	18	10	18
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**				
- расчетно-графической работы	16	-	10	-
- курсового проекта	-	18	-	18
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	18	-	75	35
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	16	-	10	10
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):	10	-	16	10
3.1 Получение зачёта по итогам освоения дисциплины	-	-	4	-
3.2 Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины	-	36	-	9
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	144	108	144
	Зачетные единицы	4	3	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		общая	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
			Контактная работа						ВАРС		
			Аудиторная работа				Консультации (в соответствии с учебным планом)				
			всего	лекции	занятия						
практические (всех форм)	лабораторные	всего			фиксированные виды						
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная форма обучения											
4 семестр											
1	Введение и общие сведения о насосах, насосных установках и насосных станциях	28	16	4	2	10	2	10	-	Тестирование	ИД-1пк-3
2	Лопастные насосы	14	4	4	-	-	-	10	-		ИД-1пк-5
3	Другие типы насосов и водоподъемников	16	4	2	2	-	2	10	-		ИД-2пк-5
4	Краткая теория наиболее распространенных насосов	16	4	4	-	-	2	10	-		
5	Испытания центробежных насосов	14	12	2	-	10	2	-	-		
6	Расчет и подбор водоподъемных установок	56	36	4	32	-	2	20	16	Сдача РГР	
Промежуточная аттестация		-	×	×	×	×	10	×	×	зачет	
5 семестр											
7	Схемы гидроузлов насосных станций	10	8	4	4	-	-	2	2	Тестирование	ИД-1пк-3
8	Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций	12	8	4	4	-	-	4	4		ИД-1пк-5
9	Здания насосных станций	12	8	4	4	-	-	4	4		ИД-2пк-5
10	Водозаборные и водовыпускные сооружения насосных станций	10	8	2	6	-	-	2	2		
11	Внутростанционные коммуникации насосных станций	10	8	4	4	-	-	2	2		
12	Напорные трубопроводы насосных станций	6	4	2	2	-	-	2	2		
13	Канализационные насосные станции	8	8	4	4	-	-	-	-		
14	Эксплуатация насосных станций	4	2	2	-	-	-	2	2		
Промежуточная аттестация		36	×	×	×	×	-	×	×	экзамен	
Итого по дисциплине		252	98	44	64	20	10	78	34		
Заочная форма обучения											
1	Введение и общие сведения о насосах, насосных установках и насосных станциях	14	8	2	2	4	-	6	-	Тестирование	ИД-1пк-3
2	Лопастные насосы	22	-	-	-	-	-	22	-		ИД-1пк-5
3	Другие типы насосов и водоподъемников	18	-	-	-	-	-	18	-		ИД-2пк-5
4	Краткая теория наиболее распространенных насосов	24	2	2	-	-	-	22	-		
5	Испытания центробежных насосов	14	4	-	-	4	-	10	-		
6	Расчет и подбор водоподъемных установок	20	6	-	6	-	2	12	10	Сдача РГР	
7	Схемы гидроузлов насосных станций	17	1	-	1	-	-	16	2	Тестирование	ИД-1пк-3
8	Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций	18	2	2	-	-	2	16	4		ИД-1пк-5
9	Здания насосных станций	16	4	2	2	-	-	12	4		
10	Водозаборные и водовыпускные сооружения насосных станций	14	2	-	2	-	-	12	4		

1 1	Внутростанционные коммуникации насосных станций	17	4	2	2	-	-	13	2		ИД-2пк-5
1 2	Напорные трубопроводы насосных станций	17	3	2	1	-	-	14	2		
1 3	Канализационные насосные станции	14	2	2	-	-	-	12	-		
1 4	Эксплуатация насосных станций	12	-	-	-	-	-	12	-		
	Промежуточная аттестация	13	×	×	×	×	4	×	×	Экзамен/зачет	
Итого по дисциплине		252	42	14	16	8	4	197	28		

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	1,2	Тема: Классификация водоподъемных машин. Основные параметры насоса. Подача насоса. Полный напор насоса. Полезная и потребляемая мощность. Коэффициент полезного действия насоса.	2	2	Лекция-визуализация
2	3,4	Тема: Лопастные насосы. Действие центробежного насоса при закрытой и открытой на напорной линии задвижке. Основное уравнение центробежного насоса.	4	-	Лекция-визуализация
3	5	Тема: Теоретическое построение рабочих характеристик насоса. Действительное движение и напор насоса при конечном числе лопаток рабочего колеса. Влияние угла β_2 на напор насоса. Рабочие характеристики центробежного насоса.	2	-	Лекция-визуализация
4	6,7	Тема: Подобие центробежных насосов. Законы геометрического и динамического подобия насосов. Моделирование насоса путем обточки рабочего колеса и изменением чисел оборотов. Дросселирование.	4	2	Лекция-визуализация
5	8,9	Тема: Совместная работа насосов на трубопровод. Параллельная и последовательная работа насосов. Совместная работа насосов на трубопроводы.	4	-	Лекция-визуализация
6	10,1 1	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
7	12,1 3	Тема: Осевые насосы. Рабочие характеристики осевых насосов. Условия пуска и моделирования насосов. Рабочие и универсальные характеристики. Струйные насосы: принцип действия, конструкция и условия применения.	2	-	Традиционная лекция
8	14,1 5	Тема: Схемы гидроузлов машинного водоподъема. Техничко-экономическое сравнение вариантов. Насосные станции водоснабжения. Условия, определяющие выбор типа насосной станции. Конструктивные решения.	2	2	Лекция-визуализация
9	16,1	Тема: Конструктивные типы насосных станций.	4	2	Лекция-

	7	Конструкции зданий насосных станций наземного, заглубленного, блочного и плавучего типов. Передвижные насосные станции.			визуализация
10	18,1 9	Тема: Определение размеров насосной станции, увязка их с унифицированными железобетонными элементами и грузоподъемным оборудованием. Конструктивные особенности насосных станций 1 подъема с водозабором из скважин. Насосные станции II и III подъемов. Режим работы в нормальных условиях и при аварии на водоводе.	4	2	Лекция-визуализация
11	20,2 1	Тема: Вспомогательное гидромеханическое оборудование насосных станций. Осушительные, грязевые, дренажные, масляные и др. насосные установки, условия проектирования. Механическое и энергетическое оборудование насосных станций. Грузоподъемное оборудование насосных станций и водозаборных сооружений. Контрольно-измерительные приборы насосных станций.	4	2	Лекция-визуализация
12	22,2 3	Тема: Внешние напорные водоводы. Пересечение водоводов через автомобильные и железные дороги, временные и постоянные водотоки. Оборудование на водоводах. Классификация водоводов. Условия прокладки.	4	-	Лекция-беседа
13	24,2 5	Тема: Канализационные насосные станции, классификация, конструкция и условия применения. Воздуходувные насосные станции.	4	2	Лекция-визуализация
14	26,2 7	Тема: Эксплуатация водозаборных сооружений, водоводов и насосных станций.	2	-	Традиционная лекция
Общая трудоемкость лекционного курса					х
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		44	- очная форма обучения		42
- заочная форма обучения		14	- заочная форма обучения		14
Примечания:					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для 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
1	1, 2	Подбор насоса. Моделирование насоса с целью снижения электроэнергии. Способы моделирования. Моделирование насоса изменением числа оборотов вала и обточкой диаметра рабочего колеса.	4	1	Компьютерные симуляции	
6	3	Пересчет и построение рабочих характеристик насоса после моделирования.	2	0,5		УЗ СРС
	4, 5	Совместная работа насосов на трубопроводы. Определение материала трубопровода. Определение максимальной производительности насосной станции.	4	1	Интерактивн ое упражнение «Перетаскив ание слов»	ОСП
	6	Определение оптимального режима работы насосов. Составление эксплуатационных режимов работы насосов.	2	0,5		УЗ СРС

	7, 8	Расчет и построение универсальных характеристик насоса.	4	1		УЗ СРС
7		Выбор схемы водоподдачи. В зависимости от топографических, гидрологических и гидрогеологических условий выбрать схему водоподдачи и трассу сооружений. Обосновать категорию насосной станции.	2	1		
10		Проектирование водозаборного сооружения насосной станции. Произвести выбор типа водозаборного и рыбозащитного сооружения для насосной станции, выполнить его расчет.	4	1		
		Расчет водоподводящих сооружений. Выполнить расчет водоподводящих сооружений насосной станции.	2	0,5		
		Расчет сооружения для приема воды из водоисточника. Выполнить выбор и рассчитать сооружение для приема воды из водоисточника для насосной станции.	4	0,5		
6		Определение расчетного напора насоса. Для конкретных исходных данных, определить геометрическую высоту подъема, выбрать материал и диаметр трубопровода, определить потери напора, установить расчетный напор насоса.	4	2	Интерактивное упражнение «Восполнить пропуски»	
		Подбор и моделирование насоса. По расчетному напору и заданной подаче по сводным графикам подачи и напоров подобрать насос. Выполнить моделирование путем обточки рабочего колеса.	4	-	Мастер-класс представителей заводов насосного оборудования	
		Пересчет рабочих характеристик насоса. Выполнить пересчет рабочих характеристик насоса для обточенного диаметра рабочего колеса. Выполнить построение новых характеристик насоса.	4	-		
		Совместная работа насоса на водоводы. Построить совместную характеристику работы насосов на трубопровод и определить эксплуатационные режимы насосных агрегатов.	4	2		
11		Определение диаметров всасывающего и напорного трубопроводов внутри насосной станции, подбор трубопроводной арматуры.	4	1		
9		Выбор типа насосной станции. Определение отметки оси насоса. Определение размеров насосной станции в плане и в высотном положении.	4	2		
12		Проектирование напорного трубопровода. Расчет и подбор оборудования напорного трубопровода.	4	2	Веб-квест	
8		Расчет и подбор вспомогательного оборудования насосных станций. Подбор двигателя.	4	-		
13		Основы проектирования канализационных насосных станций.	4	-		
Всего практических занятий по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:			час.
- очная форма обучения		64	- очная форма обучения			4
- заочная форма обучения		16	- заочная форма обучения			4
В том числе в форме семинарских занятий						
- очная/очно-заочная 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 одноступенчатых насосов.	2	2	+		
	2	2	Изучение конструкций многоступенчатых насосов.	2	2	+		
	3	3	Изучение конструкций вихревых насосов.	2	-	+		
	4	4	Изучение конструкций водокольцевых насосов.	2	-	+		
	5	5	Изучение конструкций объемных насосов.	2	-	+		
5	6	6	Определение условий всасывания центробежным насосом.	2	2	+		
	7	7	Определение полного напора центробежного насоса.	2	2	+		
	8	8	Испытание центробежного насоса с целью получения рабочих характеристик.	2	-	+		
	9	9	Испытание центробежных насосов, работающих параллельно.	2	-	+		
	10	10	Испытание насосов при их последовательной работе.	2	-	+		
Итого ЛР			Общая трудоемкость ЛР	20	8	х		
* в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)								
Примечания: - материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6; - обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.								

5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ**5.1.1 Выполнение и защита курсового проекта по дисциплине****5.1.1.1 Место КП** в структуре учебной дисциплины

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися	Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения и защиты
---	--

сопровождается или завершается выполнением КП		КП
№	Наименование	
7	Схемы гидроузлов насосных станций	ПК-2 Способен осуществлять предпроектную подготовку технических решений систем и сооружений водопользования
8	Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций	
9	Здания насосных станций	ПК-3 Способен осуществлять подготовку проектной документации объектов водопользования
10	Водозаборные и водовыпускные сооружения насосных станций	
11	Внутростанционные коммуникации насосных станций	ПК-5 Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты систем водопользования
12	Напорные трубопроводы насосных станций	

5.1.1.2 Перечень примерных тем курсовых проектов

- Насосная станция первого подъема раздельного типа с водозабором из р. _____;
- Насосная станция первого подъема, совмещенная с береговым колодцем из р. _____;
- Насосная станция первого подъема, совмещенная с ковшовым водозабором из р. _____.

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 проекта (работы). Основные обобщенные вопросы, решаемые на этапе	Расчетная трудоемкость, час.	Примечание
1	2	4
1. Подготовительный этап		
1.1. Анализ исходных данных.	0,5	
1.2. Составление плана проектирования.	0,5	
1.3. Подбор нормативной, справочной и типовой документации.	0,5	
2. Разработка темы проекта (основной этап)		
2.1. Проектирование водозаборного сооружения.	2	
2.2. Определение расчетного напора, расхода насоса и его подбор.	2	
2.3. Моделирование насоса.	2	
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	
2.7. Графическая часть: - Здание насосной станции в трех проекциях; - Водозаборное сооружение насосной станции в плане и на разрезе.	2	
3. Заключительный этап		
3.1. Оформление отчета (пояснительной записки, чертежей)	0,5	
3.2. Подготовка к защите	0,5	
3.3. Защита	0,5	
Итого на выполнение проекта	18	

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 расчетно-графической работы

5.1.2.1 Место расчетно-графической работы в структуре дисциплины

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением расчетно-графической работы .		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения расчетно-графической работы
№	Наименование	
6	Расчет и подбор водоподъемных установок	ПК-5 Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты систем водопользования

5.1.2.2 Перечень примерных тем расчетно-графической работы

- Подбор насоса и его моделирование
- Совместная работа насосов на трубопроводы и эксплуатационные режимы работы насосов
- Построение универсальных характеристик центробежного насоса

5.1.2.3 Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы

1. Материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы – см. Приложение 6.
2. Обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Выполненные расчетно-графические работы сдаются на проверку преподавателю за две недели до окончания семестра. После проверки расчетно-графической работы студент должен внести в нее исправления по всем отмеченным преподавателем замечаниям.

Собеседование со студентом по расчетно-графической работе проводится в соответствии с графиком, составленным преподавателем и утвержденным на заседании кафедры. После сообщения студента о содержании работы и принятых инженерных решениях он отвечает на вопросы преподавателя и студентов.

Студенту, ответившему при собеседовании на поставленные вопросы, за расчетно-графическую работу выставляется «зачтено».

При необходимости студент проходит процедуру собеседования повторно, дату и время которой устанавливает преподаватель.

5.1.2.4 Типовые контрольные задания

Не предусмотрено учебным планом

5.1.3 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения

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			
4 семестр			

3	Тема: Воздушные водоподъемники: конструкция и расчет.	2	Тестирование
	Тема: Теория объемных насосов.	2	
	Тема: Простейшие водоподъемники и вибрационные насосы. Конструкции.	2	
4	Тема: Теория и конструкция осевых насосов. Определение основных параметров.	2	
	Тема: Конструктивные особенности насосов для перекачки специальных жидкостей.	2	
7	Тема: Вихревые, шнековые и струйные насосы, гидравлические тараны (основы расчёта и проектирования). Преимущества и недостатки.	2	Тестирование
11	Тема: Внутростанционные коммуникации насосных станций. Всасывающий и напорный трубопроводы, их оборудование и условия прокладки.	4	
6	Тема: Воздуходувки и воздуходувные станции.	2	
Заочная форма обучения			
2	Тема: Лопастные насосы.		Тестирование
	1. Действие центробежного насоса при закрытой и открытой на напорной линии задвижке.	4	
	2. Основное уравнение центробежного насоса.	4	
4	Тема: Теоретическое построение рабочих характеристик насоса.		Тестирование
	1. Действительное движение и напор насоса при конечном числе лопаток рабочего колеса.	4	
	2. Влияние угла β_2 на напор насоса.	2	
	3. Рабочие характеристики центробежного насоса.	2	
2	Тема: Быстроходность и кавитация насосов.		Тестирование
	1. Коэффициент быстроходности и классификация насосов по быстроходности.	4	
	2. Кавитация в лопастных насосах: понятие, причины возникновения, воздействие на детали и работу насоса, меры борьбы с кавитацией.	4	
3	Тема: Осевые насосы.		Тестирование
	1. Рабочие характеристики осевых насосов.	2	
	2. Условия пуска и моделирования насосов.	2	
	3. Рабочие и универсальные характеристики.	2	

	4. Теория и конструкция осевых насосов.	2	
	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	Тестирование
	Тема: Расчет и построение универсальных характеристик насоса.	2	
8	Тема: Вспомогательное гидромеханическое оборудование насосных станций.	2	Тестирование
	1. Осушительные, 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	
	4. Контрольно-измерительные приборы насосных станций.	2	
12	Тема: Внешние напорные водоводы.	2	Тестирование
	1. Пересечение водоводов через автомобильные и железные дороги, временные и постоянные водотоки.	2	
	2. Оборудование на водоводах.	2	
	3. Классификация водоводов.	2	
	4. Условия прокладки. Материал.	2	
13	Тема: Канализационные насосные станции.	2	Тестирование
	1. Классификация канализационных насосных станций.	4	
	2. Конструкция и условия применения канализационных насосных станций.	4	
	3. Основы проектирования канализационных насосных станций.	4	
14	Тема: Эксплуатация водозаборных сооружений, водоводов и насосных станций.	4	Тестирование
5	Тема: Проектирование водозаборного сооружения насосной станции.	4	Тестирование
	Тема: Расчет водоподводящих сооружений.	2	
	Тема: Расчет сооружения для приема воды из водоисточника.	2	

7	Тема: Промывка самотечного или сифонного трубопровода	2	Тестирование
	Тема: Вихревые, шнековые и струйные насосы, гидравлические тараны (основы расчёта и проектирования). Преимущества и недостатки.	2	
11	Тема: Внутростанционные коммуникации насосных станций. Всасывающий и напорный трубопроводы, их оборудование и условия прокладки.	2	Тестирование
6	Тема: Воздуходувки и воздуходувные станции.	4	
	Тема: Расчет и проектирование воздушного водоподъемника.	4	
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)

Занятия, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час.
Очное обучение				
Лабораторные занятия	Подготовка по контрольным вопросам	Контрольные вопросы по теме	1. Изучение лекционного материала по теме лабораторного занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме лабораторного занятия 3. Подготовка ответов на контрольные вопросы	12
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	2
Заочное обучение				
Лабораторные занятия	Подготовка по контрольным вопросам	Контрольные вопросы по теме	1. Изучение лекционного материала по теме лабораторного занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме	10

			лабораторного занятия 3. Подготовка ответов на контрольные вопросы	
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	10

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	По разделам дисциплины	10
Заочная форма обучения			
Тест	фронтальный	По разделам дисциплины	26

**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)
6.3 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл тестирование по разделам изученным в семестре.
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

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

Организационно-методическим ядром УМК являются:

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

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

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

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

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

Применение средств ИКТ в процессе реализации дисциплины:

- использование интернет-браузеров для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование облачных сервисов для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование офисных приложений;
- подготовка отчетов в цифровом или бумажном формате, в том числе подготовка презентаций;
- использование digital-инструментов по формированию электронного образовательного контента в ЭИОС университета (<https://do.omgau.ru/>), проверке знаний, общения, совместной (командной) работы и самоподготовки студентов, сохранению цифровых следов результатов обучения и пр.

Цифровые и 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.

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 размещены на официальном сайте университета в разделе «Сведения об образовательной организации» с учетом требований ФГОС, представленных в Приложении 8.

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 в информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для организации работы в синхронном и асинхронном режимах. Соотношение объема занятий, проводимых в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и занятий, проводимых с применением ЭО, ДОТ представлено в приложении 5.

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

рабочей программы дисциплины Б1.В.04.02 Насосы и насосные станции

в составе ОПОП 20.03.02 – Природообустройство и водопользование

1. Рассмотрена и одобрена:

а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов
протокол № 9 от 25.03.2025

Зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент  Ю.В. Корчевская

б) На заседании методической комиссии по направлению 20.03.02 – Природообустройство и водопользование;

протокол № 9 от 22.04.2025.

Председатель МКН – 20.03.02, канд. с.-х. наук  В.В. Попова

2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:

Генеральный директор АО «Родник»



 Н.К. Охотникова

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

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.В.04.02 Насосы и насосные станции (на 2025/26 уч. год)	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
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. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932786.html . - Режим доступа: по подписке.	http://www.studentlibrary.ru
Журба, М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 т. 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. - URL: : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932107.html . - Режим доступа: по подписке.	http://www.studentlibrary.ru
Корчевская Ю. В. Теория, конструкции и испытания водоподъемных машин : учебное пособие / Ю. В. Корчевская ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2011. – 88 с. – Текст : непосредственный.	НСХБ
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 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Корчевская, Ю. В. Насосы и насосные станции : лабораторный 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 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Моргунов, К. П. Насосы и насосные станции : учебное пособие для вузов / К. П. Моргунов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-507-44973-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/254657 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Насосные станции : учебное пособие / В. В. Ивашечкин, Н. Н. Линкевич, С. М. Курчевский [и др.]. — Минск : БНТУ, 2022. — ISBN 978-985-583-736-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325616 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 121.	https://e.lanbook.com
Чебаевский В. Ф. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок : учебное пособие для вузов / В. Ф. Чебаевский, К. П. Вишневский, Н. Н. Накладов. - Москва : Колос, 2000. - 376 с. — Текст : непосредственный.	НСХБ
Водные ресурсы. — Москва : Академкнига, 1972. — . — Выходит 6 раз в год. — ISSN 0321-0596. — Текст : непосредственный.	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 «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru
Справочно-правовая система КонсультантПлюс	Локальная сеть университета
Электронно-библиотечная система "Руcont"	https://lib.rucont.ru/search
Универсальная база данных ИВИС	https://eivis.ru
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа	
Словари и энциклопедии на Академике	https://dic.academic.ru
Научная электронная библиотека	https://www.elibrary.ru
Федеральный образовательный портал ЭСМ (словари, справочники, глоссарий и т.д.)	http://ecsocman.hse.ru
Профессиональные базы данных и нормативно-правовая база	
Профессиональные базы данных и нормативно-правовая база	https://do.omgau.ru

**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 «Насосы и насосные станции»	Электронная библиотека кафедры
Ю.В. Корчевская	Справочные материалы по дисциплине «Насосы и насосные станции»	Электронная библиотека кафедры
Ю.В. Корчевская	Рекомендации по выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Насосы и насосные станции» (для студентов ФЗО)	Электронная библиотека кафедры

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

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

**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		Практические занятия	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса			
Наименование справочной системы		Доступ	
«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, практические занятия	
4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)			
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система	
ЭИОС ОмГАУ-Moodle	http://do.omgau.ru	Самостоятельная работа студента, текущий контроль	
5. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине			
Наименование цифровой технологии (ЦТ)	Наименование цифровой компетенции, в освоении которой задействованы ЦТ	Материально-техническая база, обеспечивающая освоение цифровой технологии	Наименование специализированного помещения, используемого для реализации освоения ЦТ

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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

Формы организации учебной деятельности по дисциплине: лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов, курсовой проект, зачет, экзамен.

У обучающихся ведутся лекционные занятия в интерактивной форме в виде лекции-визуализации, лекция-беседа и традиционная лекция. Практические занятия проводятся в виде: компьютерные симуляции; мастер-класс экспертов Grundfos, Willo; групповая дискуссия.

В ходе изучения дисциплины студенту необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: самостоятельное изучение тем, фиксированные виды работ – расчетно-графическая работа и курсовой проект (КП), самоподготовка к занятиям и к контрольно-оценочным мероприятиям.

На самостоятельное изучение студентам выносятся темы:

Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение
Очная форма обучения
4 семестр
Тема: Воздушные водоподъемники: конструкция и расчет.
Тема: Теория объемных насосов.
Тема: Простейшие водоподъемники и вибрационные насосы. Конструкции.
Тема: Теория и конструкция осевых насосов. Определение основных параметров.
Тема: Конструктивные особенности насосов для перекачки специальных жидкостей.
5 семестр
Тема: Вихревые, шнековые и струйные насосы, гидравлические тараны (основы расчёта и проектирования). Преимущества и недостатки.
Тема: Внутростанционные коммуникации насосных станций. Всасывающий и напорный трубопроводы, их оборудование и условия прокладки.
Тема: Воздуходувки и воздуходувные станции.
Заочная форма обучения
Тема: Лопастные насосы.
1. Действие центробежного насоса при закрытой и открытой на напорной линии задвижке.
2. Основное уравнение центробежного насоса.
Тема: 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.
3. Рабочие характеристики центробежного насоса.
Тема: 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.
Тема: Осевые насосы.
1. Рабочие характеристики осевых насосов.
2. Условия пуска и моделирования насосов.
3. Рабочие и универсальные характеристики.
4. Теория и конструкция осевых насосов.
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.
Тема: Определение оптимального режима работы насосов. Составление эксплуатационных режимов работы насосов.
Тема: Расчет и построение универсальных характеристик насоса.
Тема: 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.
Тема: 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.
Тема: Канализационные насосные станции.
1. Классификация канализационных насосных станций.
2. Конструкция и условия применения канализационных насосных станций.
3. Основы проектирования канализационных насосных станций.
Тема: Эксплуатация водозаборных сооружений, водоводов и насосных станций.
Тема: Проектирование водозаборного сооружения насосной станции.
Тема: Расчет водоподводящих сооружений.
Тема: Расчет сооружения для приема воды из водоисточника.
Тема: Промывка самотечного или сифонного трубопровода
Тема: Вихревые, шнековые и струйные насосы, гидравлические тараны (основы расчёта и проектирования). Преимущества и недостатки.
Тема: Внутростанционные коммуникации насосных станций. Всасывающий и напорный трубопроводы, их оборудование и условия прокладки.
Тема: Воздуходувки и воздуходувные станции.
Тема: Расчет и проектирование воздушного водоподъемника.

После изучения тем проводится электронное тестирование.

По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация студентов в форме: 4 семестр – зачет, 5 семестр - экзамен.

Учитывая значимость дисциплины к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям и активная работа на них;
- активная, ритмичная внеаудиторная работа студента; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение теоретических вопросов на лекциях тесно связано с практическими занятиями, производственной практикой и будущей производственной деятельностью. В этих условиях на лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

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

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

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

При изложении материала учебной дисциплины, преподавателю следует обратить внимание, во-первых, на то, что студенты получили определенное знание о классификации насосов, основные параметров насосных станций, во-вторых, необходимо избегать дублирования материала с другими учебными дисциплинами, которые студенты уже изучили либо которые предстоит им изучить. Для этого необходимо преподавателю ознакомиться с учебно-методическими комплексами дисциплин, взаимосвязанных с дисциплиной Насосы и насосные станции.

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

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

В аудиторной работе со студентами предполагаются следующие формы проведения лекций:

По содержательной части в курсе лекций присутствуют следующие разновидности:

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

Установочная лекция (используется, как правило, в заочном обучении) сохраняет все особенности вводной, однако имеет и свою специфику. На ней обучающиеся знакомятся со структурой учебного материала, основными положениями курса. Кроме того, излагается программный материал, самостоятельное изучение которого представляет для студентов трудность (наиболее сложные, узловые вопросы). Установочная лекция детально ознакомит обучаемых с организацией самостоятельной работы.

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

Текущая лекция служит для систематического изложения учебного материала предмета.

Заключительная лекция завершает изучение учебного материала. На ней рассматриваются перспективы развития изучаемой отрасли науки. Особое внимание уделяется специфике самостоятельной работы в предэкзаменационный период.

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

По форме проведения:

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

2. **Лекция-визуализация** предполагает визуальную подачу материала средствами ТСО или аудио-, видеотехники с развитием или кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов.

3. **Лекция-беседа или разговорная лекция** — применяется в случаях, когда слушатели владеют определенной информацией по проблеме или готовы включиться в ее обсуждение. Идет чередование фрагментов лекции с вопросами и ответами (обсуждениями) слушателей или частичным выполнением самостоятельных практических или теоретических задач.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

По дисциплине рабочей программой предусмотрены **занятия лабораторного и практического типа**, которые проводятся в следующих формах: компьютерные симуляции; мастер-класс экспертов Grundfos, Willo; групповая дискуссия.

Компьютерные симуляции - это моделирование учебной ситуации и ее последовательное проигрывание с целью решения на компьютере.

Компьютерные симуляции в процессе проектирования насосных станций позволяют произвести выбор оптимального варианта с учетом предъявленных требований.

На практическом занятии на тему «Расчет параметров насоса и его подбор» используется официальный сайт фирмы ГРУНДФОС ru.grundfos.com, который находится в свободном доступе.

После ввода всех необходимых данных программа произведет подбор подходящих продуктов.

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

- систематизировать теоретические и практические знания;
- овладеть терминологией и свободно ею оперировать;
- научиться точно и доказательно выражать свои мысли на языке конкретной науки;
- анализировать результат, полученные в результате расчетов.

Лабораторное занятие дает студенту возможность:

- освоить методики исследований по теме лабораторной работы;
- анализировать факты, полученные в результате лабораторных исследований.

3.1. Практическое занятие с использованием интерактивного приема «Веб-квест»

Веб-квест – проблемное задание с элементами ролевой игры, для выполнения которого используются информационные ресурсы интернета.

Веб-квест состоит из следующих разделов:

- Введение – краткое описание веб-квеста;

- Задание – формулировка проблемной задачи и описание формы представления конечного результата;
- Порядок работы и необходимые ресурсы – описание последовательности действий, ролей и ресурсов, необходимых для выполнения задания (ссылки на интернет-ресурсы и любые другие источники информации), а также вспомогательные материалы (примеры, шаблоны, таблицы инструкции и т.д.), которые позволяют более эффективно организовать работу над веб-квестом;
- Оценка – описание критериев и параметров выполнения веб-квеста;
- Заключение – краткое описание того, чему могут научиться обучающиеся, выполнив веб-квест.

Приступая к работе:

а) Ознакомьтесь с теоретическими вопросами, используя Интернет ресурсы, предложенные в веб-квесте.

Интерактивное обучение (Интернет сеанс 30 минут).

б) Скопируйте информацию в интернете и сохраните ее в отдельном файле.

в) Заполните таблицу

г) Обсудите найденную информацию в мини-группе.

д) Представьте полученную информацию всей группе, дополните таблицу информацией, найденной другими слушателями других мини-групп.

Форма защиты веб-квеста:

- презентация;
- устное выступление;
- доклад и т.д.

Критерии оценки веб-квестов обучающихся

	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно
Понимание задания	Работа демонстрирует точное понимание задания	Включаются как материалы, имеющие непосредственное отношение к теме, так и материалы, не имеющие отношения к ней; используется ограниченное количество источников.	Включены материалы, не имеющие непосредственного отношения к теме; используется один источник, собранная информация не анализируется и не оценивается.
Выполнение задания	Оцениваются работы разных периодов; выводы аргументированы; все материалы имеют непосредственное отношение к теме; источники цитируются правильно; используется информация из достоверных источников.	Не вся информация взята из достоверных источников; часть информации неточна или не имеет прямого отношения к теме.	Случайная подборка материалов; информация неточна или не имеет отношения к теме; неполные ответы на вопросы; не делаются попытки оценить или проанализировать информацию.
Результат работы	Четкое и логичное представление информации; вся информации имеет непосредственное отношение к теме, точна, хорошо структурирована и отредактирована. Демонстрируется критический анализ и оценка материала, определенность позиции.	Точность и структурированность информации; привлекательное оформление работы. Недостаточно выражена собственная позиция и оценка информации. Работа похожа на другие ученические работы.	Материал логически не выстроен и подан внешне непривлекательно; не дается четкого ответа на поставленные вопросы.
Творческий подход	Представлены различные подходы к решению проблемы. Работа	Демонстрируется одна точка зрения на проблему; проводятся сравнения, но не	Студент просто копирует информацию из предложенных источников;

	отличается яркой индивидуальностью и выражает точку зрения микрогруппы.	делаются выводы.	нет критического взгляда на проблему; работа мало связана с темой веб-квеста.
--	---	------------------	---

4. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

4.1. Самостоятельное изучение тем

Преподаватель в начале изучения дисциплины выдает студентам все темы для самостоятельного изучения, определяет сроки ВАРС и предоставления отчетных материалов преподавателю. Форма отчетности по самостоятельно изученным темам – тестирование. Преподавателю необходимо пояснить студентам общий алгоритм самостоятельного изучения тем:

- 1) ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме, с нормативно-правовыми актами (ориентируясь на вопросы для самоконтроля);
- 2) на этой основе составить развернутый план изложения темы;
- 3) оформить отчетный материал в выбранной студентом форме (по желанию студента);
- 4) пройти тестирование

Критерии оценки тем, выносимых на самостоятельное изучение:

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

4.2. Самоподготовка студентов к аудиторным занятиям по дисциплине.

Самоподготовка студентов к практическим занятиям осуществляется в виде подготовки по заранее известным темам и вопросам.

4.3. Организация выполнения КП

Учебные задачи, которые должны быть решены студентом в рамках выполнения КП:

- закрепить и углубить знания, полученные в процессе изучения теоретического материала и практических занятий по дисциплине;
- приобрести навыки работы с нормативной и справочной литературой, типовой документацией;
- дать студенту опыт проектирования водозаборных сооружений;
- закрепить умения и навыки студента при оформлении технической документации.

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. КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Входной контроль проводится с целью выявления реальной готовности студентов к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Тематическая направленность входного контроля – это вопросы, связанные с ранее изученными дисциплинами «Гидравлика», «Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод».

Входной контроль проводится в виде *устного опроса*.

Форма промежуточной аттестации студентов – **зачет и экзамен**.

Участие студента в получении зачета и экзамена осуществляется за счет учебного времени (трудоемкости), отведенного на изучение дисциплины.

Для успешного прохождения итогового контроля студенту необходимо:

Для получения зачета:

регулярно посещать лекции, лабораторные и практические занятия;

сдать РГР;

пройти электронное тестирование

Для допуска к экзамену:

регулярно посещать лекции и практические занятия;

сдать и защитить КП;

пройти электронное тестирование.

В случае нарушения указанных условий преподаватель может установить дополнительные требования.

Основные критерии допуска студента к итоговому контролю знаний по дисциплине:

1. *Посещение лекционных и практических занятий – не менее 70% от общего количества занятий по каждой форме).*

2. *Защищенный КП.*

Преподаватель выставляет оценку за экзамен в экзаменационную ведомость и в зачетную книжку студента.

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
представлены отдельным документом

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
в составе ОПОП 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Ведомость изменений

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