

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

20.04.02 «Природообустройство и водопользование»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация выпускника *магистр*

Разработчики:

ДОЦЕНТ , к.т.н., ДОЦЕНТ

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/ Г.Б. Абуова /

И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Пожарная безопасность и водопользование» протокол № 8 от 20 . 04 .2021г.

Заведующий кафедрой  / О.М. Шиккульская /
(подпись) И. О. Ф.


Согласовано:

Председатель МКН


«Строительство»


направленность (профиль)

«Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»

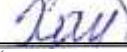


(подпись) / О.М. Шиккульская /
И. О. Ф.

Начальник УМУ 
(подпись) / И.В. Аксютина /
И. О. Ф.

Специалист УМУ 
(подпись) / Э.Э. Кильмухамедова /
И. О. Ф.

Начальник УИТ 
(подпись) / С.В. Пригаро /
И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой 
(подпись) / Р.С. Хайдикешова /
И. О. Ф.

Содержание:

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	8
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	8
5.1.1. Очная форма обучения	8
5.1.2. Заочная форма обучения	9
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	10
5.2.1. Содержание лекционных занятий	10
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	10
5.2.3. Содержание практических занятий	11
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
5.2.5. Темы контрольных работ	12
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	12
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
7. Образовательные технологии	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	14
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	15
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	15

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

УК-3 - способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

ПК-4 - способен к руководству процессами проектирования и строительства объектов природно-техногенных систем, обеспечению контроля их выполнения, управлению рисками, соблюдению требований экологической безопасности, осуществлять на основе системного подхода критический анализ проблемных ситуаций при взаимодействии человека и природы;

ПК-6 - Способен к руководству процессами производства работ в области водоснабжения и водоотведения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

знать:

- методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства (УК-3);

методы управления процессами проектирования и строительства, соблюдения требований экологической безопасности, управления рисками (ПК-4);

- методы управления процессами (ПК-6).

уметь:

- разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели (УК-3);

- использовать методы управления процессами для руководства процессами проектирования и строительства объектов природно-техногенных систем, обеспечения контроля их выполнения и соблюдения требований экологической безопасности (ПК-4);

- применять знания, управления процессами для управления процессами производства работ в области сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения (ПК-6)

владеть:

- умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом (УК-3);

- методами управления процессами проектирования и строительства, соблюдения требований экологической безопасности, управления рисками. (ПК-4);

- способностью к руководству процессами производства работ в области водоснабжения и водоотведения (ПК-6).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина Б1.В.01 «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин:

«Нормативно - правовые основы природообустройства и водопользования», «Цифровые технологии и искусственный интеллект».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр – 6 з.е.; всего - 6 з.е.	2 семестр – 2 з.е.; 3 семестр – 4 з.е.; всего - 6 з.е.
Лекции (Л)	2 семестр – 26 часов; всего - 26 часов	2 семестр – 2 часа; 3 семестр – 4 часа; всего - 6 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	2 семестр – 26 часов; всего - 26 часов	3 семестр – 4 часа; всего – 4 часа
Практические занятия (ПЗ)	2 семестр – 26 часа; всего - 26 часа	2 семестр – 4 часа; 3 семестр – 6 часов; всего - 10 часов
Самостоятельная работа (СР)	2 семестр – 138 часов; всего - 138 часов	2 семестр – 66 часов; 3 семестр – 130 часов; всего - 196 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	2 семестр	3 семестр
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	2 семестр	3 семестр

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающегося (в академических часах)

5.1.1.Очная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения	216	2	26	26	26	138	Курсовой проект, экзамен
	Итого:	216		26	26	26	138	

5.1.2.Заочная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения	72 144	2 3	2 4	4	4 6	66 130	Курсовой проект, экзамен
	Итого:	216		6	6	10	196	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения	Введение. Классификация насосов, основные параметры, схемы устройства и принцип действия. Схемы насосной установки, напор, развиваемый насосом, мощность и КПД насоса. Кинематика движения жидкости и рабочем колесе центробежного насоса. Основное уравнение насоса. Совместная работа насосов в сети. Регулирование работы насосов, параллельная и последовательная работа насосов. Конструкции насосов: центробежных, осевых, скважинных, диагональных. Насосы и их конструкции: вихревые, водокольцевые, самовсасывающие. Основные конструктивные решения зданий насосных станций: всасывающие и напорные трубопроводы, расположение агрегатов и определение основных размеров зданий насосных станций. Повысительные и циркуляционные насосные станции. Водопроводные насосные станции. Канализационные насосные станции. Классификация, схемы устройства. Приемные резервуары, определение емкости, расположение насосных агрегатов. Организация и руководство работой команды по проектированию насосных станций. Процессы проектирования и строительства насосных станций. Руководство процессами производства строительства насосных станций водоснабжения и водоотведения.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения	Работа 1. Изучение конструкций насосов. Работа 2. Исследование параллельной работы двух насосов. Работа 3. Последовательная работа двух насосов.

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения	Входное тестирование по дисциплине. Назначение технических и рабочих характеристик насосов. Определение отметки оси насоса, проверка кавитационного запаса. Определение расчетного расхода и полного напора насосных станций систем водоснабжения и водоотведения. Расчет воздухоудвонной станции. Расчет насосных ст. перекачки осадков Расчет насосной станции системы водоснабжения и водоотведения Подбор основного и вспомогательного оборудования КНС и НС. Определение емкости приемного резервуара. Составление схем автоматизации и телемеханизации насосных и воздухоудвонных станций. Автоматизация насосных станций.

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения	Повтор лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка курсового проекта. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[1], [2] - [4], [10]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Проектирование насосных станций водо-снабжения и водоотведения	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка курсового проекта. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[1], [2] - [4], [10]

5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом не предусмотрены.

5.2.6. Темы курсовых проектов

1. Проектирование водопроводной насосной станции для населенного пункта.
2. Проектирование канализационных насосных станций для населенного пункта.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<p><u>Лекция</u> В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>
<p><u>Практическое занятие</u> Проработка рабочей программы. Уделить особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение разноуровневых задач и заданий, кейс-задач.</p>
<p><u>Лабораторное занятие</u> Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.</p>
<p><u>Самостоятельная работа</u> Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:</p>

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- решение кейс-задач, разноуровневых задач и заданий;
- работу со справочной и методической литературой;
- выполнение лабораторных работ;
- участие в тестировании.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к тестированию;
- выполнения курсового проекта, предусмотренного учебным планом;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры кейс-задач, тестов.

Курсовой проект

- Теоретическая часть курсового проекта выполняется по установленным темам с использованием практических материалов, полученных на практических занятиях.
- К каждой теме курсового проекта рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсовой работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы.
- Необходимо произвести необходимые расчеты. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами, графическую часть выполнить, используя программы ЭВМ. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсового проекта находится в методических материалах по дисциплине.

Подготовка к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения».

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторное занятие – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения»

лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе. Работа в малой группе — неотъемлемая часть многих интерактивных методов, например таких, как мозаика, дебаты, общественные слушания, почти все виды имитаций и др.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Залуцкий Э.В. Насосные станции. Курсовое проектирование. Учебное пособие. г. Москва: Интеграл, 2014. – [167 с.](#)
2. Дячек П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры. Учебное пособие: Учебник для вузов. г. Москва: АСВ, 2013. – 432 с.
3. Карасев Б.В. Насосные и воздуходувные станции. Учебник для вузов, г.Москва: Интеграл, 2016.- 326 с.
4. Тихоненков В.П. Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения: учебное пособие : в 2-х ч., Ч. 1. Насосные станции. Москва: Альтаир-МГАВТ, 2005.- 121 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=430699&sr=1.

б) дополнительная учебная литература:

5. Карелин В.Я., Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения, г.Москва: Стройиздат, 1986. – [320 с.](#)
6. Аникин, Ю. В. Насосы и насосные станции : учебное пособие / Ю. В. Аникин, Н. С. Царев, Л. И. Ушакова ; под редакцией В. И. Аксенова. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 138 с. — ISBN 978-5-7996-2378-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106427.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

в) перечень учебно-методического обеспечения:

7. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по дисциплине «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения». Для магистров очной и заочной форм обучения профиля «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов». – Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2021 г. – **33 с.** <http://moodle.aucu.ru>

г) перечень онлайн курсов:

8. Ecademy Grundfos <https://www.grundfos.com/ru/learn/ecademy>.

8.2 Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. 7-Zip

2. Office 365
3. Adobe Acrobat Reader DC.
4. Internet Explorer.
5. Apache Open Office.
6. Google Chrome
7. VLC media player
8. Azure Dev Tools for Teaching
9. Kaspersky Endpoint Security

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://moodle.aucu.ru>)
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru)
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>)
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>)
7. Патентная база USPTO (<http://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

N п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л. Толстого/ул. Сеченова 2/29/2 № 301,102 «б»	<p style="text-align: center;">№301</p> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещение для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22 а, №201, №203; 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18 а, библиотека, читальный зал.	<p style="text-align: center;">№102 «б»</p> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p style="text-align: center;">№201</p> Комплект учебной мебели Компьютеры -8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p style="text-align: center;">№203</p> Комплект учебной мебели Компьютеры -8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p style="text-align: center;">Библиотека, читальный зал</p> Комплект учебной мебели Компьютеры -4 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения»

**ОПОП ВО по направлению подготовки
20.04.02 «Природообустройство и водопользование»,
направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использова-
ние и охрана водных ресурсов»
по программе магистратура**

Ириной Вячеславовной Лукичевой (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине *«Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения»* ОПОП ВО по направлению подготовки **20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**, по программе *магистратуры*, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре *«Пожарная безопасность и водопользование»* (разработчик – *доцент, к.т.н Абуова Г.Б.*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от **26 мая 2020 г., № 686** и зарегистрированного в Минюсте России **06 июля 2020 г., №58850**

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к **обязательной** части Блок1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**, направленность (профиль) *«Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»*.

В соответствии с Программой за дисциплиной «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения» закреплены **3 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень усвоения обучающимися, соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки **20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**, направленность (профиль) *«Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»*, и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения»

**ОПОП ВО по направлению подготовки
20.04.02 «Природообустройство и водопользование»,
направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»
по программе магистратуры**

Юлией Вячеславовной Дудиной (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения» ОПОП ВО по направлению подготовки **20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**, по программе *магистратуры*, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «*Пожарная безопасность и водопользование*» (разработчик – *доцент, к.т.н. Г.Б. Абуова*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от **26 мая 2020 г., № 686** и зарегистрированного в Минюсте России **06 июля 2020 г., №58850**

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к **обязательной** части Блок1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**, направленность (профиль) «**Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов**».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения» закреплены **3 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень усвоения обучающимися, соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки **20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**, направленность (профиль) «**Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов**», и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний *магистра*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *экзамена*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**, направленность (профиль) **«Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»**.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **20.04.02 «Природообустройство и водопользование»** и специфике дисциплины «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Пожарная безопасность и водопользование»** материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки **20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**, направленность (профиль) **«Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения» представлены: **вопросами для подготовки к зачету, тестовыми заданиями для входного и итогового контроля, опросом (устным), типовыми заданиями к контрольной работе.**

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения» ОПОП ВО по направлению подготовки **20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**, по программе *магистратуры*, разработанная *доцентом* Абуовой Г.Б. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**, направленность (профиль) **«Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Генеральный директор
ООО «Акведук»



(Подпись)

О. В. Дудина /
И. О. Ф.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения»
по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»,
направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц

Форма промежуточной аттестации: экзамен, курсовой проект.

Целью учебной дисциплины «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование».


Учебная дисциплина «Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения» входит в Блок1 «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Нормативно - правовые основы природообустройства и водопользования», «Цифровые технологии и искусственный интеллект».

Краткое содержание дисциплины:

Введение. Классификация насосов, основные параметры, схемы устройства и принцип действия. Схемы насосной установки, напор, развиваемый насосом, мощность и КПД насоса. Кинематика движения жидкости и рабочем колесе центробежного насоса. Основное уравнение насоса. Совместная работа насосов в сети. Регулирование работы насосов, параллельная и последовательная работа насосов. Конструкции насосов: центробежных, осевых, скважинных диагональных. Насосы и их конструкции: вихревые, водокольцевые, самовсасывающие. Основные конструктивные решения зданий насосных станций: всасывающие и напорные трубопроводы, расположение агрегатов и определение основных размеров зданий насосных станций. Повысительные и циркуляционные насосные станции. Водопроводные насосные станции. Канализационные насосные станции. Классификация, схемы устройства. Приемные резервуары, определение емкости, расположение насосных агрегатов. Организация и руководство работой команды по проектированию насосных станций. Процессы проектирования и строительства насосных станций. Руководство процессами производства строительства насосных станций водоснабжения и водоотведения.

Заведующий кафедрой

 / О.М. Шиккульская /
подпись И.О.Ф.

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

20.04.02 «Природообустройство и водопользование»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Пожарная безопасность и водопользование»


Квалификация выпускника *магистр*

Астрахань - 2021

Разработчик:

доцент ,к.т.н., доцент

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


(подпись)

/Г.Б. Абуова/

И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Пожарная безопасность и водопользование» протокол № 8 от 20.04.20 г.

Заведующий кафедрой


(подпись)

/ О.М. Шиккульская /

И. О. Ф.

Председатель МКН

«Строительство»

направленность (профиль)


«Водоснабжение и водоотведение»


(подпись)

/ О.М. Шиккульская /

И. О. Ф.


Начальник УМУ


(подпись)

/ И.В. Аксютина /

И. О. Ф.

Специалист УМУ


(подпись)

/ Э.Э. Кильмухамедова /

И. О. Ф.

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	7
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
1.2.3. Шкала оценивания	12
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	13
2.1. Экзамен	13
2.2. Курсовой проект	13
2.3. Тест	14
2.4. Разноуровневые задачи и задания	15
2.5. Кейс-задача	16
2.6. Защита лабораторной работы	16
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	17
4. Приложение	19

1. **Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине**

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлен в виде отдельного документа

1.1. **Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индекс и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)	Формы контроля с конкретизацией задания
		1	
1	2	3	4
УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства	X	Экзамен (вопрос 1-4)
	Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели	X	Ролевая игра
	владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом	X	Ролевая игра
ПК-4 - способен к	Знать:		

руководству процессами проектирования и строительства объектов природно-техногенных систем, обеспечению контроля их выполнения, управлению рисками, соблюдению требований экологической безопасности, осуществлять на основе системного подхода критический анализ проблемных ситуаций при взаимодействии человека и природы	методы управления процессами проектирования и строительства, соблюдения требований экологической безопасности, управления рисками	X	Экзамен (вопросы 5-14) Итоговое тестирование (1-14)
	Уметь:		
	использовать методы управления процессами для руководства процессами проектирования и строительства объектов природно-техногенных систем, обеспечения контроля их выполнения и соблюдения требований экологической безопасности	X	Опрос (вопросы 1-8)
	Владеть:		
	методами управления процессами проектирования и строительства, соблюдения требований экологической безопасности, управления рисками	X	Курсовой проект (задание 1-3)
ПК - 6 - Способен к руководству процессами производства работ в области водоснабжения и водоотведения	Знать:		
	методы управления процессами производства работ в области водоснабжения и водоотведения		Экзамен (15-19) Итоговое тестирование (вопросы 15-17)
	Уметь:		
	применять знания, управления процессами для производства работ в области сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения		Защита лабораторных работ
	Владеть:		
	способностью к руководству процессами производства работ в области водоснабжения и водоотведения		Курсовой проект (задание 4)

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

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Опрос (устный)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите
Ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре

1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Знает - методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства	Не знает методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства	Обучающийся имеет знания о методике формирования команд; методах эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства	Обучающийся твердо знает методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства	Обучающийся знает методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет - разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели	Не умеет разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели	В целом успешное, но не системное умение разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в разработке плана групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели	Сформированное умение разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили

					руководства командой для достижения поставленной цели
	владеет - умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом	Обучающийся не умеет владеть умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления	В целом успешное, но частично владеет умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владения умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления	Успешное и системное владение умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления
ПК - 4 - Способен к руководству процессами проектирования и строительства объектов природно-техногенных систем, обеспечению контроля их выполнения, управлению рисками, соблюдению требований экологической безопасности, осуществлять на основе системного подхода критический анализ проблемных ситуаций при взаимодействии человека и природы	Знает - методы управления процессами проектирования и строительства, соблюдения требований экологической безопасности, управления рисками	Не знает методы управления процессами проектирования и строительства, соблюдения требований экологической безопасности, управления рисками	Обучающийся имеет знания о методах управления процессами проектирования и строительства, соблюдения требований экологической безопасности, управления рисками	Обучающийся твердо знает методы управления процессами проектирования и строительства, соблюдения требований экологической безопасности, управления рисками	Обучающийся знает методы управления процессами проектирования и строительства, соблюдения требований экологической безопасности, управления рисками, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет - использовать методы управления процессами для руководства процессами проектирования и строительства объектов	Не умеет использовать методы управления процессами для руководства процессами проектирования и строительства объектов природно-техногенных	В целом успешное, но не системное умение использовать методы управления процессами для руководства процессами проектирования и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в описании основных сведений об управлении процессами для руководства процессами	Сформированное умение описывать основные сведения об управлении процессами для руководства процессами

	природно-техногенных систем, обеспечения контроля их выполнения и соблюдения требований экологической безопасности	систем, обеспечения контроля их выполнения и соблюдения требований экологической безопасности	строительства объектов природно-техногенных систем, обеспечения контроля их выполнения и соблюдения требований экологической безопасности	проектирования и строительства объектов природно-техногенных систем, обеспечения контроля их выполнения и соблюдения требований экологической безопасности	проектирования и строительства объектов природно-техногенных систем, обеспечения контроля их выполнения и соблюдения требований экологической безопасности
	владеет - методами управления процессами проектирования и строительства, соблюдения требований экологической безопасности, управления рисками	Обучающийся не имеет владеет методами управления процессами проектирования и строительства, соблюдения требований экологической безопасности, управления рисками	В целом успешное, но частично владеет методами управления процессами проектирования и строительства, соблюдения требований экологической безопасности, управления рисками	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владения методами управления процессами проектирования и строительства, соблюдения требований экологической безопасности, управления рисками	Успешное и системное владение методами управления процессами проектирования и строительства, соблюдения требований экологической безопасности, управления рисками, умение их использовать на практике при решении конкретных задач
ПК - 6 - Способен к руководству процессами производства работ в области водоснабжения и водоотведения	Знает: методы управления процессами производства работ в области водоснабжения и водоотведения	Не знает методы управления процессами производства работ в области водоснабжения и водоотведения	Знает методы управления процессами производства работ в области водоснабжения и водоотведения, но затрудняется в ответах на поставленные вопросы	Знает методы управления процессами производства работ в области водоснабжения и водоотведения	Знает методы управления процессами производства работ в области водоснабжения и водоотведения, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: применять знания, управления процессами	Не умеет применять знания, управления процессами для	Умеет применять знания, управления процессами для	Умеет применять знания, управления процессами для	Умеет применять знания, управления процессами для

	для управления процессами производства работ в области сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	управления процессами производства работ в области сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	управления процессами производства работ в области сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения, но плохо ориентируется при изменении задания	управления процессами производства работ в области сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	управления процессами производства работ в области сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения, , не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Владеет: способностью к руководству процессами производства работ в области водоснабжения и водоотведения	Не владеет способностью к руководству процессами производства работ в области водоснабжения и водоотведения	Владеет частично навыками к руководству процессами производства работ в области водоснабжения и водоотведения	Владеет способностью к руководству процессами производства работ в области водоснабжения и водоотведения	Владеет способностью к руководству процессами производства работ в области водоснабжения и водоотведения, умение их использовать на практике при решении конкретных задач

1.2.3 Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

а) типовые вопросы (Приложение 1)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

2.2. Курсовой проект.

а) типовые вопросы (задания)(Приложение 2)

б) критерии оценивания

При оценке знаний курсового проекта учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.

2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	выставляется студенту, который: показывает всестороннее и глубокое освещение избранной темы в тесной взаимосвязи с практикой, а также умение работать с различными видами источников, систематизировать, классифицировать, обобщать материал, формулировать выводы, соответствующие поставленным целям.
2	Хорошо	выставляется студенту, который: обнаруживает глубокие знания по предмету и владеет навыками научного исследования, но при этом имеются незначительные замечания по содержанию работы, по процедуре защиты (студент не может дать аргументированно ответы на вопросы).
3	Удовлетворительно	выставляется студенту, который: неполно раскрывает разделы плана, посредственно владеет материалом, поверхностно отвечает на вопросы, в процессе защиты курсовой работы; отсутствуют аргументированные выводы, работа/проект носит реферативный характер.
4	Неудовлетворительно	выставляется студенту, если установлен акт самостоятельного выполнения работы, имеются принципиальные замечания по многим параметрам, содержание не соответствует теме, допущены грубые теоретические ошибки.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.3. Тест

- а) *типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 3)*
типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 4)
- б) *критерии оценивания*

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал

		правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

2.4. Защита лабораторной работы

а) типовые вопросы (задания) (Приложение 5)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

2.5 Опрос (устный)

а) типовые вопросы (Приложение б)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);
7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

2.6 Деловая/Ролевая игра

а) типовые вопросы (Приложение 7)

б) критерии оценивания

При оценке ролевой игры учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.

3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта;
6. Сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно. 4) разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставяемых оценок	Форма учета

1.	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Курсовой проект	Раз в семестр, до и в процессе изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	ведомость, зачетная книжка, портфолио
3.	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	лабораторная тетрадь
4.	Тест	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя
5.	Ролевая игра	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	журнал успеваемости преподавателя
6.	Опрос (устный)	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	журнал успеваемости преподавателя

Типовые вопросы к экзамену

Знать УК-3

1. Методика формирования команд при разработке проекта по насосным станциям;
2. Методы эффективного руководства коллектива для достижения поставленной задачи;
3. Оценка уровня знаний в области проектирования насосных станций;
4. Выработка командной стратегии для достижения поставленной цели.

Знать ПК-4

5. Методы управления процессами проектирования и строительства насосных станций.
6. Классификация насосов и область применения, основные параметры.
7. Схема устройства и принцип действия насосов, применяемых для систем водоснабжения и водоотведения.
8. Основные характеристики насосов.
9. Совместная работа насосов в сети.
10. Регулирование работы насосов (параллельная и последовательная).
11. Проектирование насосных станций первого подъема.
12. Проектирование насосных станций второго подъема.
13. Проектирование канализационных насосных станций.
14. Соблюдение требований экологической безопасности, управление рисками.

Знать ПК-6

15. Методы управления процессами производства в области проектирования насосных станций первого подъема;
16. Методы управления процессами производства в области проектирования насосных станций второго подъема
17. Методы управления процессами производства в области проектирования канализационных насосных станций.
18. Автоматизация насосных станций различного назначения.
19. Использование современных информационных технологий для проектирования насосных станций.

Типовые задания к курсовому проекту

Владеть ПК-4

Задание 1. Выполнить расчет, который включает в себя:

- определение расходов воды потребителями;
- построение графика водопотребления по часам суток, режима работы насосной станции;

Задание 2. Конструирование насосной станции, где необходимо произвести:

- определение необходимого напора в системе;
- подбор основного насосного оборудования;
- построение характеристик режимов работы насосного оборудования;
- соблюдение требований экологической безопасности при строительстве насосной станции.

Задание 3. Индивидуальное задание, включает в себя подбор вспомогательного оборудования насосной станции

Владеть ПК-6

Задание 4. Автоматизация насосной станции с применением современных технологий.

Типовой комплект заданий для входного тестирования

1. Объектами охраны окружающей среды в соответствии с законом «Об охране окружающей среды» являются:

- а) земли, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, леса, животные, атмосфера, ближний космос;
- б) земли, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, леса и иная растительность, животные и другие микроорганизмы и их генетический фонд;
- в) атмосферный воздух, озоновый слой, леса, почвы, воды, земли;
- г) атмосферный воздух, озоновый слой атмосферы, околоземное космическое пространство.

2. Кто устанавливает размер платы за выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду?

- а) Министерство природных ресурсов;
- б) Госкомэкология РФ;
- в) Правительство РФ;
- г) Государственная дума РФ.

3. Каким образом государство поддерживает предпринимателей, занимающихся природоохранной деятельностью?

- а) устанавливает налоговые и другие льготы;
- б) предоставляет кредиты;
- в) финансирует их деятельность;
- г) предоставляет льготы в случае, если государство имеет контрольный пакет акций

4. Предусмотрено ли в РФ страхование юридических и физических лиц на случай экологических рисков?

- а) да, только юридических лиц;
- б) нет;
- в) да, только физических лиц;
- г) да.

5. Должно ли предприятие разрабатывать планы снижения выбросов и сбросов загрязняющих веществ, если им установлены лимиты на выбросы и сбросы?

- а) нет;
- б) да;
- в) нет, т.к. за лимиты предприятие уже платит;
- г) да, т.к. установление лимитов допускается только при наличии планов снижения выбросов, согласованных с органами исполнительной власти.

6. Должно ли предприятия получать разрешения на выбросы и сбросы загрязняющих веществ, если они осуществляются в пределах допустимых нормативов?

- а) да, должно;
- б) нет, т.к. сбросы не превышают допустимых норм;
- в) должно на сброс химических веществ, в том числе радиоактивных веществ;
- г) должно на выброс микроорганизмов.

7. Для всех ли предприятий обязательна оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)?

- а) да, для всех;
- б) только для особо опасных объектов;
- в) нет;
- г) по выбору органов местного самоуправления.

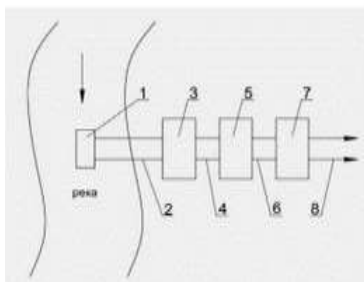
8. При выборе места строительства предприятия, для всех ли предприятий обязательно получать заключение государственной экологической экспертизы?

- а) обязательно для всех предприятий;
- б) только для объектов федерального значения;

- в) обязательно только для особо опасных объектов;
г) только для тех предприятий, которые выбраны органами местного самоуправления.
9. Нужно ли направлять проект реконструкции и перепрофилирования существующего производства на государственную экологическую экспертизу?
- а) да, нужно;
б) не нужно, если «вредность» производства не увеличивается;
в) не нужно, т.к. это предприятие уже получило положительное заключение государственной экологической экспертизы ранее;
г) нужно только по согласованию с природоохранными органами.
10. Должны ли проекты сельскохозяйственных предприятий проходить государственную экологическую экспертизу?
- а) да;
б) нет;
в) нет, если соблюдаются требования в области охраны окружающей среды;
г) по выбору местных природоохранных органов.
11. Разрешается ли ввозить на территорию РФ опасные отходы в целях их захоронения?
- а) да;
б) нет;
в) да, после проведения государственной экологической экспертизы;
г) да, после обеспечения мер по их обеззараживанию.
12. Вокруг промышленных предприятий должны создаваться санитарно-защитные зоны в случае:
- а) всегда;
б) вокруг опасных объектов;
в) если на предприятии нет очистных сооружений;
г) если предприятие расположено за городом.
13. Имеют ли право общественные экологические организации требовать предоставления информации о работе городских очистных сооружений?
- а) да;
б) только по разрешению городской администрации;
в) да, в установленном законом порядке;
г) нет, т.к. эти сведения закрыты.
14. Применять в практической деятельности способы генерирования и реализации новых идей, структурирования знаний и ответить на вопрос автоматизация процесса управления не включает в себя
- а). этап анализа
б). этап планирования и разработки
в). этап управления ходом разработки
г). нет правильного ответа
15. Применять в практической деятельности способы генерирования и реализации новых идей, структурирования знаний и ответить на вопрос модель, представляющая собой объект, который ведет себя как реальный объект, но не выглядит как таковой - это
- а). физическая модель
б). аналоговая модель
в). типовая модель
г). математическая модель

Типовой комплект заданий для итогового тестирования

1. Установить соответствие (рис.): А – водоприемник; Б – водозаборное сооружение; В – напорные трубопроводы; Г – самотечные трубопроводы; Д – здание насосной станции; Е – всасывающие трубопроводы; Ж – водовыпуск. Ответы: 6 – ; 3 – ; 1 –



2. Кавитация – это ...

- 1) процесс, происходящий в напорном трубопроводе насоса при его резкой остановке;
- 2) процесс, происходящий во всасывающей патрубке насоса при его резкой остановке;
- 3) нарушение сплошности жидкости, которое происходит при снижении давления ниже некоторого критического уровня;
- 4) способность шестеренных насосов изменять направление потока в трубопроводах при смене направления вращения шестерен

3. Мощность насоса

- произведение;
- напор насоса
- обратно пропорционально;
- подача насоса;
- прямо пропорционально;
- КПД насоса;
- плотность перекачиваемой жидкости

4. В строительстве применяются:

- 1) химические насосы;
- 2) диагональные насосы;
- 3) песковые центробежные насосы;
- 4) скважинные насосы

5. Осевой насос – это...

- 1) роторный насос;
- 2) насос трения;
- 3) лопастной насос;
- 4) возвратно-поступательный насос

6. Винтовые насосы предназначены для перекачки:

- 1) сточных вод;
- 2) водопроводной воды;
- 3) жидкостей, имеющих высокую вязкость;
- 4) жидкостей, содержащих большое количество взвешенных веществ

7. Скважинные насосы – это...

- 1) вихревые насосы;
- 2) объемные насосы;
- 3) многоступенчатые вертикальные центробежные насосы;
- 4) диагональные насосы.

8. Основной недостаток роторных насосов:

- 1) достаточно малая производительность;
 - 2) малый напор;
 - 3) низкий КПД;
 - 4) большие габариты
9. Шестеренный насос – это ...
- 1) лопастной насос;
 - 2) насос трения;
 - 3) роторный насос;
 - 4) возвратно-поступательный насос.
10. Насос – это _____ для перемещения жидкостей под давлением.
11. При последовательной работе двух одинаковых насосов удваивается _____.
12. Обратный клапан – это устройство, предназначенное для предотвращения _____.
13. Теоретический напор насоса определяется формулой _____.
14. Характеристика насоса – это графически выраженная зависимость _____ от его подачи.
15. Полуавтоматическая насосная станция – это станция с ...
- 1) ручным регулированием части параметров насосных агрегатов;
 - 2) диспетчерским пунктом, расположенным на значительном расстоянии от станции;
 - 3) местным диспетчерским пунктом;
 - 4) полностью автоматизированными агрегатами и механизмами
16. Цель автоматизации насосной станции:
- 1). формирования единой информационно-управляющей системы, которая позволяет значительно снизить энергопотребление систем водоснабжения, а также повысить надежность их работы;
 - 2) Упростить работу вспомогательному персоналу на объекте;
 - 3) Совершенствование контроля работы насосов;
 - 4) все ответы верны.
17. Основными критериями выбора средств автоматизации являются:
- 1) диапазон измеряемой величины;
 - 2) класс точности;
 - 3) условия эксплуатации;
 - 4) все ответы верны.

Типовые задания к лабораторным работам

Уметь ПК-6:

Работа 1. Изучение конструкции насосов.

Работа 2. Параллельная работа двух динамических лопастных насосов.

Работа 3. Последовательная работа двух динамических лопастных насосов.

Задания для опроса**Уметь (ПК-4):**

1. Насосный агрегат не запускается, т.е. после пуска электродвигателя в напорный трубопровод не подается жидкость. Установите возможные причины возникновения неполадок; действие персонала и способ устранения неполадок.
2. Подача насоса в процессе работы падает. В чем причина и как устранить этот недостаток?
3. После нажатия кнопки «Пуск» насосный агрегат не запускается, т.е. не вращается вал электродвигателя. Каковы причины неполадки и как ее устранить?
4. Установите причину и укажите способ устранения, если в процессе работы уменьшается напор насосного агрегата.
5. В ходе эксплуатации установлено, что один насос не создает требуемого напора. В чем причина? Как устранить неполадку?
6. Наблюдается перегрев электродвигателя вследствие перегрузки. Укажите причины неполадки и способы их устранения.
7. Наблюдается перегрев корпуса насоса. Укажите причины этого явления и способы их устранения.
8. На насосной станции наблюдается вибрация и шум при работе насосного агрегата. Укажите причины этого явления и способы их устранения.

Типовые задания к лабораторным работам

Уметь ПК-6:

Работа 1. Изучение конструкции насосов.

Работа 2. Параллельная работа двух динамических лопастных насосов.

Работа 3. Последовательная работа двух динамических лопастных насосов.

Уметь и владеть УК-3

Ролевая игра

Характеристика игры Игра «Наст–2» разработана на основе игры «Наст». Игру «Наст–2» («Насосная станция 2») можно отнести к группе имитационных игр. В процессе игры моделируются профессиональные действия сотрудников проектной организации, организации заказчика, а также организации, проводящей экспертизу. Выработка технических решений осуществляется в процессе взаимодействия всех групп, входящих в игровой комплекс. В ходе игры моделируется техническое совещание по вопросу экологической экспертизы проекта ВНС-II. Состав и взаимодействие участников игры представлены на рис. 1. Мотивация деятельности студентов в ходе игры достигается соревновательным стимулированием с балльной системой оценок. Игра «Наст–2» имеет несколько уровней сложности; на первом уровне – проводится анализ явных ошибок, допущенных при проектировании КНС; если команды производят более глубокий анализ, то игра выходит на более высокий уровень.

Процесс игры

В состав игрового комплекса входят: а) объект; б) игровые группы (рис. 1); в) арбитражная группа; г) руководитель игры (преподаватель).

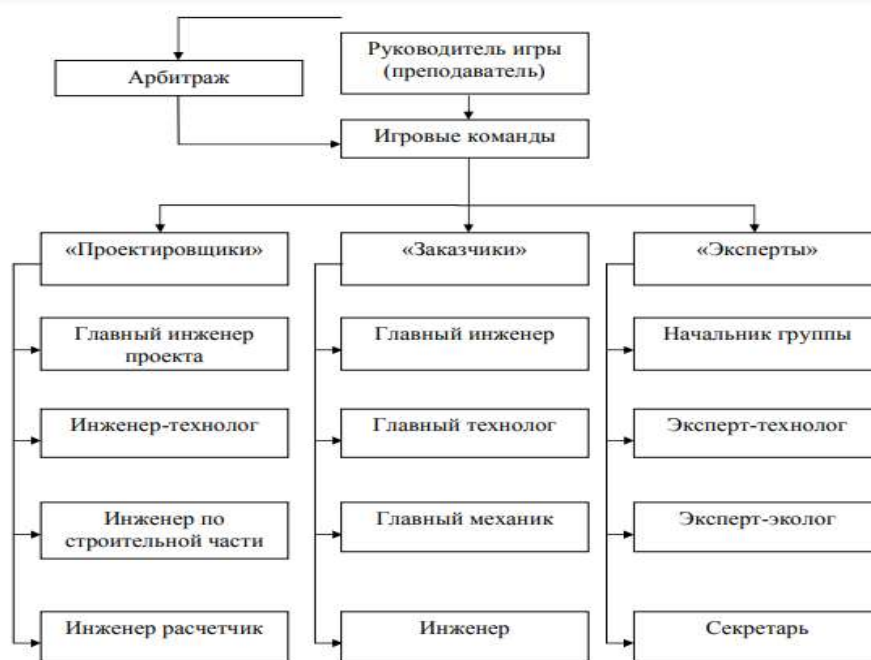


рисунок 1

Объект может быть представлен описанием исполнительной документации (рабочие чертежи, объемно–планировочные решения и т.п.). Ниже представлен пример описания объекта. Предполагается строительство ВНС второго подъема производительностью 42000 м³//сут. Данная насосная станция подает воду в сеть поселка городского типа. Поселок имеет водонапорную башню, расположенную в начале сети. На станции предусматривается установка трех рабочих насосов. Проектный институт по заданию муниципального унитарного предприятия жилищно-коммунального хозяйства разработал проект данной насосной станции. Для начала строительства необходимо получить заключение экспертизы о соответствии разработанной технической документации технологическим и экологическим государственным нормативам. Ознакомившись с представленными на экспертизу материалами, начальник экспертной группы созвал совещание с участием представителей организаций заказчика и проектировщика. Перед участниками совещания стоят следующие задачи.

1. Определить технические ошибки, допущенные при проектировании

водопроводной насосной станции второго подъема (ВНС-II).

2. Определить нарушения с точки зрения экологии, допущенные при проектировании ВНС-II.

3. Определить пути для исправления ошибок с наименьшими потерями и затратами.