

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан

Мастепаненко Максим Алексеевич

«___» _____ 2025г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

Б1.О.12.04 Насосы и насосные станции

35.03.11 Гидромелиорация

Мелиорация и эксплуатация гидромелиоративных систем

бакалавр

очная

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Использует материалы научных исследований по совершенствованию технологий в гидромелиорации, средств эксплуатации и ремонта гидромелиоративной техники	знает Различные типы насосов и схемы зданий насосных станций
		умеет Выполнять компоновку насосного оборудования
		владеет навыками Навыками распределения насосного оборудования в здании насосной станции и определение ее размеров

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Введение, общие сведения о насосах, насосных установках и насосных станциях			
1.1.	Введение, общие сведения о насосах, насосных установках и насосных станциях	6	ОПК-4.1	Коллоквиум
1.2.	Контрольная точка 1			Коллоквиум
	Промежуточная аттестация			За
2.	2 раздел. Гидроузлы и энергетическое оборудование стационарных насосных станций			
2.1.	Гидроузлы и энергетическое оборудование стационарных насосных станций	7	ОПК-4.1	Коллоквиум
2.2.	Контрольная точка 2			Коллоквиум
3.	3 раздел. Лопастные насосы			
3.1.	Лопастные насосы	7	ОПК-4.1	Коллоквиум
3.2.	Контрольная точка 1			Коллоквиум

4.	4 раздел. Другие типы насосов и водоподъемников			
4.1.	Классификация, принцип действия, конструкция и область применения различных типов насосов	7	ОПК-4.1	Коллоквиум
4.2.	Контрольная точка 2			Коллоквиум
	Промежуточная аттестация			Эк

3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
Для оценки знаний			
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Для оценки умений			
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			
2	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету

3	Курсовые работы (проектов)	Вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин (модулей) и выработку соответствующих профессиональных компетенций. При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы.	Перечень тем курсовых работ (проектов)
4	Экзамен	Средство контроля усвоения учебного материала и формирования компетенций, организованное в виде беседы по билетам с целью проверки степени и качества усвоения изучаемого материала, определить необходимость введения изменений в содержание и методы обучения.	Комплект экзаменационных билетов

4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Насосы и насосные станции"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Основные термины и определения в области насосного оборудования

Состав и оборудование насосных установок

Параметры работы насоса: подача, напор, КПД

Устройство и принцип действия лопастных насосов

Устройство и принцип действия насосов трения

Устройство и принцип действия объемных насосов

Особенности движения жидкости в рабочих органах насоса

Основное уравнение работы насоса

Действительный характер движения жидкости в рабочем колесе

Подобие насосов и его характеристики

Высота всасывания насосов: определение и расчет

Кавитация насосов: причины и последствия

Теоретические характеристики насосов

Методы получения характеристик насосов

Изменение характеристик насосов

Неустановившиеся и переходные режимы работы

Характеристика трубопровода и фактическая подача насоса

Методы регулирования работы насосов

Влияние гидрологических характеристик на работу насосов

Параллельная работа насосов с одинаковыми характеристиками
Параллельная работа насосов с разными характеристиками
Параллельная работа насосов на разных станциях
Параллельная работа скважинных насосов
Последовательная работа насосов
Конструкция центробежных консольных насосов
Конструкция центробежных двустороннего входа насосов
Конструкция вертикальных и многоступенчатых насосов
Конструкция скважинных и осевых насосов
Конструкция насосов для сточных вод
Динамические и водокольцевые насосы
Воздуходувки и насосы-дозаторы
Водоструйные и специальные насосы
Насосы для цемента и грунтовые насосы
6 семестр

Назначение и требования к насосным станциям
Принципиальные схемы насосных станций
Типы насосных станций
Основное энергетическое оборудование станций
Механическое оборудование насосных станций
Вспомогательное оборудование станций
Электрическое, противопожарное и санитарно-техническое оборудование
Выбор расчетных режимов работы станций
Расчет режима работы станций I подъема
Расчет режима работы станций II подъема
Определение расчетного напора
Выбор типа и количества устанавливаемых насосов
Определение высоты всасывания и отметки заложения агрегата
Расчет мощности приводного двигателя
Конструктивные решения зданий насосных станций
Всасывающие и напорные трубопроводы
Расположение насосных агрегатов и размеры зданий
Подземная часть здания насосной станции
Верхнее строение здания насосной станции
Особенности станций I и II подъема
Назначение и классификация канализационных станций
Схемы устройства канализационных станций
Приемные резервуары канализационных станций
Расположение насосных агрегатов в канализационных станциях
Особенности трубопроводов канализационных станций
Водоснабжение канализационных станций
Конструкции канализационных станций
Специальные типы канализационных станций
Оборудование электрического хозяйства
Трансформаторные подстанции и распределительные устройства
Системы автоматизации насосных станций
Технико-экономические показатели станций
Натурные испытания насосных агрегатов
Ремонт и профилактика оборудования
Износ оборудования и его предотвращение
Надежность эксплуатации и методы ее повышения
Правила технической эксплуатации насосных станций
Теоретические основы
Классификация насосов:
По принципу действия

По конструктивным особенностям
По назначению
По создаваемому напору
Основные параметры насосов:
Подача и напор
Мощность и КПД
Частота вращения
Коэффициент быстроходности
Центробежные насосы:
Принцип действия
Характеристики
Области применения
Особенности монтажа
Объемные насосы:
Поршневые насосы
Плунжерные насосы
Роторные насосы
Дозировочные насосы
Насосные станции:
Классификация
Состав и оборудование
Схема расположения оборудования
Требования к помещениям
Конструкция и эксплуатация
Конструктивные элементы:
Рабочее колесо
Корпус насоса
Подшипники и уплотнения
Системы смазки
Монтаж и наладка:
Требования к фундаменту
Центровка агрегата
Пусконаладочные работы
Испытания
Эксплуатация:
Режим работы
Техническое обслуживание
Ремонтные работы
Документация
Расчеты и характеристики
Гидравлические расчеты:
Определение подачи
Расчет напора
Построение характеристики
Совместная работа насосов
Энергетические расчеты:
Определение мощности
Расчет КПД
Выбор электродвигателя
Определение КПД установки
Специальные вопросы
Автоматизация:
Системы управления
Защитные устройства
Контрольно-измерительные приборы
Аварийная сигнализация

Особенности работы:

С кавитацией

С агрессивными жидкостями

С высоковязкими жидкостями

С твердыми включениями

Типовые схемы:

Последовательная работа насосов

Параллельная работа насосов

Схема с регулированием подачи

Схема с частотно-регулируемым приводом

Практические задания

Расчетные задачи:

Определение параметров насоса

Построение характеристики

Подбор оборудования

Расчет трубопроводов

Практические ситуации:

Анализ неисправностей

Методы устранения неполадок

Оптимизация работы

Модернизация оборудования

Современные технологии

Инновационные решения:

Энергоэффективные насосы

Интеллектуальные системы управления

Экологические аспекты

Цифровые технологии

Перспективы развития:

Новые материалы

Альтернативные источники энергии

Умные насосные станции

Интеграция с системами “умного города”

Безопасность и надежность

Требования безопасности:

Правила эксплуатации

Меры защиты персонала

Противопожарные мероприятия

Охрана окружающей среды

Надежность:

Факторы влияющие на надежность

Методы повышения надежности

Диагностика состояния

Прогнозирование ресурса

Экономические аспекты

Экономическая эффективность:

Капитальные затраты

Эксплуатационные расходы

Срок окупаемости

Оптимизация затрат

Дополнительные вопросы

Нормативная документация:

Стандарты и регламенты

Технические условия

Проектная документация

Паспорта оборудования

Организация работ:

График обслуживания
Планирование ремонтов
Резервное оборудование
Штатное расписание
Примеры практических ситуаций
Типовые случаи:
Пуск насосной станции
Остановка оборудования
Аварийные ситуации
Нестандартные режимы работы
Вопросы для углубленного изучения
Специализированные насосы:
Вакуумные насосы
Насосы для перекачки нефтепродуктов
Пищевые насосы
Фармацевтические насосы
Особые режимы:
Работа при низких температурах
Работа при высоких температурах
Работа с агрессивными средами
Работа с взрывоопасными средами
Вопросы по выбору оборудования
Критерии выбора:
Технические характеристики
Экономические показатели
Условия эксплуатации
Надежность и ремонтпригодность
Производители:
Отечественное оборудование
Зарубежное оборудование
Сравнение характеристик
Гарантийное обслуживание
Вопросы по проектированию
Этапы проектирования:
Техническое задание
Расчетные схемы
Выбор оборудования
Разработка документации
Особенности проектирования:
Учет климатических условий
Учет сейсмических условий
Учет грунтовых условий
Учет экологических требований
Вопросы по модернизации
Направления модернизации:
Энергосберегающие технологии
Автоматизация процессов
Замена

***Примерные оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)
по итогам освоения дисциплины (модуля)***

Задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Основные понятия и классификация насосов

Определение насоса. Основные параметры работы насосов (подача, напор, мощность, КПД).

Классификация насосов по принципу действия, конструкции и назначению.

Области применения насосов в промышленности, ЖКХ и сельском хозяйстве.

2. Устройство и принцип работы насосов

Устройство и принцип действия центробежных насосов.

Конструкция и работа осевых (пропеллерных) насосов.

Особенности устройства и применения поршневых насосов.

Вихревые насосы: принцип работы, преимущества и недостатки.

Шестеренные, винтовые и роторные насосы: особенности и применение.

3. Характеристики и эксплуатация насосов

Характеристики насосов: напорная, мощностная, КПД.

Понятие рабочей точки насоса. Регулирование производительности насосов.

Кавитация в насосах: причины, последствия, методы предотвращения.

Способы соединения насосов (последовательное, параллельное).

4. Насосные станции

Классификация насосных станций (водоснабжение, канализация, теплоснабжение).

Основное оборудование насосных станций (насосы, трубопроводы, запорная арматура).

Автоматизация насосных станций. Системы управления и защиты.

Требования к размещению насосных станций. Особенности подземных и наземных станций.

5. Гидравлические расчеты и проектирование

Методика расчета требуемого напора насоса.

Подбор насоса по заданным параметрам (подача, напор).

Расчет всасывающей способности насоса.

Основные требования к проектированию насосных станций.

6. Эксплуатация и техническое обслуживание

Пуск и остановка центробежных насосов.

Основные неисправности насосов и методы их устранения.

Техническое обслуживание насосных агрегатов.

Энергосбережение в насосных установках.

7. Специальные вопросы

Насосы для перекачивания агрессивных и вязких жидкостей.

Особенности канализационных насосных станций.

Насосы в системах пожаротушения.

Современные тенденции в насосостроении (умные насосы, энергоэффективные модели).

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Студент самостоятельно выбирает тему курсового проекта из предлагаемого списка тем, или может предложить свою тему при условии обоснования им её целесообразности. Тема может быть уточнена по согласованию с руководителем курсового проекта.

№

п/п Тема курсовой работы/проекта

1 Проектирование мелиоративной насосной станции для переброски части стока
производительностьюм³/с

2 Проектирование мелиоративной насосной станции производительностьюм³/с

3 Проектирование насосной станции для орошения производительностьюм³/с

4 Проектирование насосной станции со зданием наземного типа
производительностьюм³/с

5 Проектирование насосной станции со зданием блочного типа
производительностью.....м³/с

6 Проектирование насосной станции с сухой камерой производительностью.....м³/с