

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет
имени М.М. Джамбулатова»**

Автомобильный факультет
Кафедра Технической эксплуатации автомобилей



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Насосы и насосные станции»

Направление подготовки
20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

Направленность (профиль) подготовки
«Мелиорация, рекультивация и охрана земель»

Квалификация - *бакалавр*

Форма обучения – *очная, заочная*

Махачкала 2023 г.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального Государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 685 от 26.05.2020 г.

Составитель:

д.т.н., профессор кафедры
«Техническая эксплуатация автомобилей»



Ф.М. Магомедов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технической эксплуатации автомобилей протокол №7 от 22 марта 2023 г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., профессор



А.Х. Бекеев

Рабочая программа одобрена методической комиссией инженерного факультета протокол № 7 от 21 марта 2023 г.

Председатель методической
комиссии факультета



И.И. Кузнецова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины	7
5.1 Разделы дисциплин и виды занятий	7
5.2 Тематический план лекций	8
5.3 Тематический план практических занятий	9
5.4 Содержание разделов дисциплины	10
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы	11
7. Фонды оценочных средств	13
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	14
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций	17
7.3. Типовые контрольные задания	21
7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков	28
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	29
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	30
10. методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	31
11. Информационные технологии и программное обеспечение	34
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	35
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	35
Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины	37

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - является теоретическая и практическая подготовка бакалавра, способного осуществить эффективность использования водных ресурсов, обоснованный выбор и грамотную эксплуатацию современных гидравлических машин (насосов) на основе применения законов движения жидкости.

Задачами являются изучение:

- принципов действия и конструкций различных типов насосов, конструктивных особенностей водозаборных и водовыпускных сооружений, зданий насосных станций, трубопроводов и трубопроводных коммуникаций, входящих в состав гидротехнических узлов сооружений насосных станций сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.

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

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

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
ИД-1 _{пк-1}	Знания и владение методами управления технологических процессов при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования	Насосы	основы теории насосов; классификацию и принцип действия насосов и водоподъемных устройств; методики расчётов насосного оборудования; принципы обеспечения надёжности	определять тип и марку насоса; проводить испытание и построение основных характеристик насоса	навыками выполнения расчетов, подбора и анализа работы систем насосной станции, проведения лабораторных и натурных исследований, обработки и анализа их результатов

			систем водо- подачи.		
ИД-2 _{ПК-1}	Умение профессионально решать задачи, связанные со строительством и эксплуатацией объектов природо-обустройства и водопользования	Насосы.	основы теории насосов; классификацию и принцип действия насосов и водо-подъемных устройств; методики расчётов насосного оборудования; принципы обеспечения надёжности систем водо-подачи	определять тип и марку насоса; проводить испытание и построение основных характеристик насоса	навыками выполнения расчетов, подбора и анализа работы систем насосной станции, проведения лабораторных и натурных исследований, обработки и анализа их результатов
ИД-2 _{ПК-3}	Организация строительного контроля за выполнением работ по строительству и реконструкции объектов мелиорации, систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	Насосные станции.	назначение и типы насосных станций; основное и вспомогательное оборудование насосных станций: эксплуатация насосных станций и автоматизация их работы	анализировать мероприятия по обеспечению надёжности подачи воды; разрабатывать мероприятия направленные на совершенствование действующих систем водоподъема	навыками выполнения расчетов, подбора и анализа работы систем насосной станции, проведения лабораторных и натурных исследований, обработки и анализа их результатов

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ОД.9. «Насосы и насосные станции» входит в перечень обязательных дисциплин вариативной части согласно ФГОС ВО и изучается на 4 курсе в 7 семестре. Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин базовой части: Б1.Б.7 «Математика», Б1.Б.8 «Физика», Б1.Б.14 «Гидравлика».

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
1.	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+
2.	Преддипломная практика	+	+
3.	Защита выпускной квалификационной работы, включающая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часа.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах).

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
Общая трудоемкость: часы	144	144
зачетные единицы	4	4
Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:	50(12*)	50(12*)
Лекции	16(4*)	16(4*)
Практические занятия (ПЗ)	34(8*)	34(8*)
Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:**	94	94
подготовка к практическим занятиям	10	10
самостоятельное изучение тем	70	70
подготовка к текущему контролю знаний	14	14
Контроль (экзамен)	-	-
Промежуточная аттестация	зач. с оценкой	зач. с оценкой

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
Общая трудоемкость: часы	144	144
зачетные единицы	4	4
Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:	18(6*)	18(6*)
лекции	8(2*)	8(2*)
практические занятия (ПЗ)	10(4*)	10(4*)
Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:	126	126
подготовка к практическим занятиям	12	12
самостоятельное изучение тем	100	100
подготовка к текущему контролю	14	14
Контроль (экзамен)	-	-
Промежуточная аттестация	зач. с оценкой	зач. с оценкой

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ПЗ	
1.	Насосы	72(6*)	8(2*)	18(4*)	46
2.	Насосные станции.	72(6*)	8(2*)	16(4*)	48
	Всего	144(12*)	16(4*)	34(8*)	94

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ПЗ	
1.	Насосы	72(4*)	4(2*)	6(2*)	62
2.	Насосные станции.	72(2*)	4	4(2*)	64
	Всего	144(6*)	8(2*)	10(4*)	126

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

5.2. Тематический план лекций

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
Раздел 1. Насосы		
1.	Основные сведения о насосах	2(2*)
2.	Характеристики лопастных насосов. Совместная работа насоса с трубопроводом	2
3.	Испытание насосов. Последовательная и параллельная работа насосов на сеть	2
4.	Объемные и струйные насосы	2
Раздел 2. Насосные станции.		
5.	Компоновка сооружений насосных станций	2
6.	Основное гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций	2(2*)
7.	Здания насосных станций	2
8.	Трубопроводы насосных станций	2
Всего часов		16(4*)

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
Раздел 1. Насосы		
1.	Основные сведения о насосах	1(1*)
2.	Характеристики лопастных насосов. Совместная работа насоса с трубопроводом	1
3.	Испытание насосов. Последовательная и параллельная работа насосов на сеть	1
4.	Объемные и струйные насосы	1
Раздел 2. Насосные станции		
5.	Компоновка сооружений насосных станций	1
6.	Основное гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций	1(1*)
7.	Здания насосных станций	1
8.	Трубопроводы насосных станций	1
Всего часов		8(2*)

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

5.3. Тематический план практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий	Количество часов
Раздел 1. Насосы		
1.	Определение напора и допустимой высоты всасывания центробежного насоса	4
2.	Построение характеристики трубопровода и определение рабочей точки насоса	4(2*)
3.	Построение характеристики насосов при последовательной и последовательной работе насосов	4(2*)
4.	Расчет подачи, напора и мощности поршневых и струйных насосов	4
Раздел 2. Насосные станции		
5.	Схемы узлов со стационарными насосными и передвижными станциями или установками	4(2*)
6.	Расчет производительности и напора насосных станций 2-го подъема и выбор насосов и электродвигателя для привода насоса	4
7.	Компоновка зданий насосных станций наземного и блочного типа	4(2*)
8.	Гидравлический удар в напорных водоводах и защита от него	6
Всего часов		34(8*)

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий	Количество часов
Раздел 1. Насосы		
1.	Определение напора и допустимой высоты всасывания центробежного насоса	1
2.	Построение характеристики трубопровода и определение рабочей точки насоса	1(1*)
3.	Построение характеристики насосов при последовательной и последовательной работе насосов	1(1*)
4.	Расчет подачи, напора и мощности поршневых и струйных насосов	2
Раздел 2. Насосные станции.		
5.	Схемы узлов со стационарными насосными и передвижными станциями или установками	1(1*)
6.	Расчет производительности и напора насосных станций 2-го подъема и выбор насосов и электродвигателя для привода насоса	1
7.	Компоновка зданий насосных станций наземного и блочного типа	1(1*)
8.	Гидравлический удар в напорных водоводах и защита от него	2
Всего часов		10(4*)

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела	Компетенции
1.	Насосы	<p>1. Основные сведения о насосах Понятие о насосе. Классификация насосов. Основные энергетически параметры насосов. Устройство и принципы действия центробежного насоса. Основное уравнение центробежного насоса. Законы подобия лопастных насосов. Кавитация в лопастных насосах</p> <p>2. Характеристики лопастных насосов. Совместная работа насоса с трубопроводом Характеристики лопастных насосов. Совместная работа насоса с трубопроводом. Рабочая точка. Регулирование работы насосов</p> <p>3. Испытание насосов. Последовательная и параллельная работа насосов на сеть Испытание насосов. Последовательная работа насосов. Параллельная работа насосов на сеть</p> <p>4. Объемные и струйные насосы Струйные насосы. Поршневые насосы. Подача, напор и мощность поршневых насосов. Индикаторная диаграмма поршневых насосов. Роторные насосы</p>	<p>ИД-1_{ПК-1} ИД-2_{ПК-1} ИД-2_{ПК-3}</p>
2.	Насосные станции	<p>5. Компонировка сооружений насосных станций Классификация насосных станций. Общие рекомендации по компоновке сооружений насосных станций. Оросительные насосные станции. Осушительные насосные станции. Насосные станции сельскохозяйственного водоснабжения</p> <p>6. Основное гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций Основное гидромеханическое оборудование насосных станций. Расчетные напоры и подачи при заданном графике водопотребления. Выбор насосов. Обточка центробежных колес. Определение мощности и выбор электродвигателя для привода насоса</p> <p>7. Здания насосных станций Классификация здания насосных станций. Здания насосных станций наземного типа. Здания насосных станций камерного типа. Здания насосных станций блочного типа</p> <p>8. Трубопроводы насосных станций Всасывающие трубопроводы насосных станций. Напорные трубопроводы насосных станций. Выбор трассы и материала напорных трубопроводов. Гидравлический удар в напорных трубопроводах. Средства защиты от гидравлического удара</p>	<p>ИД-1_{ПК-1} ИД-2_{ПК-1} ИД-2_{ПК-3}</p>

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Тематический план самостоятельной работы

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Количес т во часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополните льная (из п.8 РПД)	(интернет- ресурсы) (из п.9 РПД)
1.	Введение. Назначение, принцип действия и область применения насосов различных видов.	6/8*	1-2	1-3	1-5
2.	Рабочий процесс лопастных насосов.	8/12	1-2	1-3	1-5
3.	Характеристики и режим работы лопастных насосов. Совместная работа насосов и сети.	10/12	1-2	1-3	1-5
4.	Конструкция насосов, применяемых для водоснабжения и мелиорации.	8/12	1-2	1-3	1-5
5.	Типы насосных станций систем водоснабжения и мелиорации	8/14	1-2	1-3	1-5
6.	Основное энергетическое и вспомогательное оборудование насосных станций. Выбор основного оборудования насосных станций.	10/14	1-2	1-3	1-5
7.	Водопроводные насосные станции. Электрическая часть насосных станций.	10/14	1-2	1-3	1-5
8.	Автоматизация насосных станций. Эксплуатация насосных станций.	10/14	1-2	1-3	1-5
9.	Подготовка к практическим занятиям	10/12	1-2	1-3	1-5
10.	Подготовка к текущему контролю	14/14	1-2	1-3	1-5
	Всего	94/126			

6/8*-в числителе количество часов самостоятельной работы по очной форме, а в знаменателе - по заочной формам обучения.

1. Теплонасосные установки в отраслях агропромышленного комплекса:

учеб. / Б.С. Бабакин [и др.].— Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 336 с.

<https://e.lanbook.com/book/39143>

2. Чмиль, В.П. Гидропневмоавтоматика транспортно-технологических

машин: учеб. пособие / В.П. Чмиль.. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 272 с.

<https://e.lanbook.com/book/102245>.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы

Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более

глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента. При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание разделов выполнения курсового проект и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты);
- глоссарий - словарь терминов по тематике.

Самостоятельная работа с книгой. В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манеры прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных

разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.

- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.

Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.

Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

7. Фонды оценочных средств

Фонд оценочных материалов (средств) для проведения текущей, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине или практике, входящий в состав соответственно рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине организация определяет показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

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

Семестр (курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
ИД-1_{ПК-1}. Знания и владение методами управления технологических процессов при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования	
1,2(1,2)	Физика
1(1)	Химия
5(3)	Экология
5(4)	Природопользование
4(3)	Основы инженерных изысканий
2(2)	Почвоведение
2(3)	Гидрогеология и основы геологии
4(3)	Гидрология, климатология и метеорология
6(3)	Основы строительного дела: инженерная геодезия
6(4)	Основы строительного дела: инженерные конструкции
6(4)	Основы строительного дела: механика грунтов, основания и фундаменты
2(1)	Основы строительного дела: материаловедение и технология конструкционных материалов
8(5)	Гидравлика каналов
4(3)	Природно-техногенные комплексы
4(3)	Комплексное использование водных ресурсов
5(3)	Ландшафтоведение
5(4)	Машины и оборудование для природообустройства и водопользования
6(4)	Мелиоративные и гидротехнические сооружения
7(5)	Насосы и насосные станции
6,7(4,5)	Мелиорация земель
8(5)	Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений
7(4)	Организация и технология работ по природообустройству и водопользованию
8(5)	Технология и организация строительства и реконструкции мелиоративных систем
6(4)	Лесомелиорация
6(4)	Комплексные мелиорации земель в аридной зоне
7(4)	Нанотехнологии и наноматериалы
7(4)	Испытание мелиоративной техники
8(5)	Топливо и смазочные материалы
8(5)	Топливозаправочные комплексы и нефтесклады
8(5)	Проблемы борьбы с засолением орошаемых земель

8(5)	Культуртехнические мелиорации
2,4(2,3)	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно исследовательской деятельности
2(2)	Технологическая в мастерских
4(3)	Управление мелиоративной техникой
4(3)	Гидрология, климатология и метеорология
6,8(4,5)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
6(4)	Технологическая практика
8(5)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ИД-2_{ПК-1}. Умение профессионально решать задачи, связанные со строительством и эксплуатацией объектов природообустройства и водопользования	
5(3)	Экология
3(4)	Гидравлика
5(4)	Природопользование
2(2)	Почвоведение
8(5)	Гидравлика каналов
6(4)	Мелиоративные и гидротехнические сооружения
7(5)	Насосы и насосные станции
8(5)	Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений
8(5)	Орошаемое земледелие
8(5)	Технология и организация строительства и реконструкции мелиоративных систем
2(1)	Введение в профессиональную деятельность
8(5)	Технология и организация строительства и реконструкции мелиоративных систем
6(4)	Лесомелиорация
6(4)	Комплексные мелиорации земель в аридной зоне
4(3)	Управление мелиоративной техникой
4(3)	Гидрология, климатология и метеорология
ИД-2_{ПК-3}. Организация строительного контроля за выполнением работ по строительству и реконструкции объектов мелиорации, систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	
3(4)	Гидравлика
4(3)	Основы инженерных изысканий
4(3)	Гидрология, климатология и метеорология
8(5)	Гидравлика каналов
4(3)	Природно-техногенные комплексы
5(4)	Метрология, сертификация и стандартизация
5(4)	Машины и оборудование для природообустройства и водопользования
7(5)	Насосы и насосные станции
6,7(4,5)	Мелиорация земель
8(5)	Технология и организация строительства и реконструкции мелиоративных систем

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
ИД-1 _{ПК-1} . Знания и владение методами управления технологических процессов при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования				
Знания	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает основы теории насосов; классификацию и принцип действия насосов и водоподъемных устройств; методики расчётов насосного оборудования; принципы обеспечения надёжности систем водоподдачи с существенными ошибками	Знает основы теории насосов; классификацию и принцип действия насосов и водоподъемных устройств; методики расчётов насосного оборудования; принципы обеспечения надёжности систем водоподдачи с несущественным и ошибками	Знает основы теории насосов; классификацию и принцип действия насосов и водоподъемных устройств; методики расчётов насосного оборудования; принципы обеспечения надёжности систем водоподдачи на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет определять тип и марку насоса; проводить испытание и построение основных характеристик насоса с существенными затруднениями.	Умеет определять тип и марку насоса; проводить испытание и построение основных характеристик насоса с некоторыми затруднениями	Умеет определять тип и марку насоса; проводить испытание и построение основных характеристик насоса на высоком уровне
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками выполнения инженерных гидравлических расчетов, проведения лабораторных гидравлических исследований, обработки и анализа их результатов на низком уровне.	Владеет навыками выполнения инженерных гидравлических расчетов, проведения лабораторных гидравлических исследований, обработки и анализа их результатов с	Владеет навыками выполнения инженерных гидравлических расчетов, проведения лабораторных гидравлических исследований, обработки и анализа их результатов в

			некоторыми затруднениями	полном объеме
ИД-2 _{ПК-1} . Умение профессионально решать задачи, связанные со строительством и эксплуатацией объектов природообустройства и водопользования				
Знания	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает основы теории насосов; классификацию и принцип действия насосов и водоподъемных устройств; методики расчётов насосного оборудования; принципы обеспечения надёжности систем водоподдачи с существенными ошибками	Знает основы теории насосов; классификацию и принцип действия насосов и водоподъемных устройств; методики расчётов насосного оборудования; принципы обеспечения надёжности систем водоподдачи с несущественными ошибками	Знает основы теории насосов; классификацию и принцип действия насосов и водоподъемных устройств; методики расчётов насосного оборудования; принципы обеспечения надёжности систем водоподдачи на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет определять тип и марку насоса; проводить испытание и построение основных характеристик насоса с существенными затруднениями.	Умеет определять тип и марку насоса; проводить испытание и построение основных характеристик насоса с некоторыми затруднениями	Умеет определять тип и марку насоса; проводить испытание и построение основных характеристик насоса на высоком уровне
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками выполнения расчетов, подбора и анализа работы систем насосной станции, проведения лабораторных и натурных исследований, обработки и анализа их результатов на низком уровне.	Владеет навыками выполнения расчетов, подбора и анализа работы систем насосной станции, проведения лабораторных и натурных исследований, обработки и анализа их результатов с некоторыми затруднениями	Владеет навыками выполнения расчетов, подбора и анализа работы систем насосной станции, проведения лабораторных и натурных исследований, обработки и анализа их результатов в полном объеме
ИД-2 _{ПК-3} . Организация строительного контроля за выполнением работ по строительству и реконструкции объектов мелиорации, систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения				

Знания	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает назначение и типы насосных станций; основное и вспомогательное оборудование насосных станций: эксплуатация насосных станций и автоматизация их работы с существенными ошибками	Знает назначение и типы насосных станций; основное и вспомогательное оборудование насосных станций: эксплуатация насосных станций и автоматизация их работы с несущественным и ошибками	Знает назначение и типы насосных станций; основное и вспомогательное оборудование насосных станций: эксплуатация насосных станций и автоматизация их работы на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет анализировать мероприятия по обеспечению надежности подачи воды; разрабатывать мероприятия направленные на совершенствование действующих систем водоподъема с существенными затруднениями	Умеет анализировать мероприятия по обеспечению надежности подачи воды; разрабатывать мероприятия направленные на совершенствование действующих систем водоподъема с существенными затруднениями с некоторыми затруднениями	Умеет достаточно хорошо анализировать мероприятия по обеспечению надежности подачи воды; разрабатывать мероприятия направленные на совершенствование действующих систем водоподъема с существенными затруднениями
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками выполнения расчетов, подбора и анализа работы систем насосной станции, проведения лабораторных и натурных исследований, обработки и анализа их результатов на низком уровне	Владеет навыками выполнения расчетов, подбора и анализа работы систем насосной станции, проведения лабораторных и натурных исследований, обработки и анализа их результатов в достаточном объеме	Владеет навыками выполнения расчетов, подбора и анализа работы систем насосной станции, проведения лабораторных и натурных исследований, обработки и анализа их результатов в полном объеме

7.3. Типовые контрольные задания

Тесты для текущего и промежуточного контроля

1. Что из перечисленного относится к динамическим насосам
 - !1. Лопастные
 - !2. Вихревые
 - !3. Струйные
 - !4. Вибрационные
2. К объемной группе насосов относятся:
 - !1. Поршневые и плунжерные
 - !2. Крыльчатые
 - !3. Ленточные и шнуровые водоподъемники
 - !4. Гидротараны
3. К основным энергетическим параметрам любого насоса относятся:
 - !1. Подача
 - !2. Напор
 3. Масса
4. В агропромышленном комплексе получили наибольшее распространение
 - !1. Лопастные (центробежные и осевые) насосы
 - !2. Ленточные и шнуровые водоподъемники
 - !3. Эрлифты
5. В рабочем колесе центробежных насосов поток жидкости поворачивается
 1. На 30°
 2. На 60°
 - !3. На 90°
6. Процесс достижения подобия двух или нескольких конструкций машин или явлений, происходящих в них, называется
 1. Модернизацией
 2. Совершенствованием
 - !3. Моделированием
7. У геометрически подобных насосов при кинематически подобных режимах работы отношение напоров к произведению квадратов диаметров колес и частот вращения имеют
 1. Переменное значение
 - !2. Постоянное значение
 3. Переменное и постоянное значение
8. При возникновении кавитации потери напора в потоке жидкости
 1. Не происходит
 2. Резко уменьшаются
 - !3. Резко возрастают
9. Какую крутизну могут иметь характеристики центробежных насосов
 - *1 - Пологую
 - *2 - Крутую

- *3 - С восходящей ветвью
- 10. Один из способов изменения характеристик лопастных насосов
 - 1 - Использование для их привода двигателей с другими мощностями
 - *2 - Использование для их привода двигателей с другими частотами вращения
 - 3 - Использование для их привода двигателей с другими размерами
- 11. У асинхронных двигателей частота вращения составляет
 - *1 - 2...3% соответствующей синхронной частоты вращения
 - 2 - 4...5% соответствующей синхронной частоты вращения
 - 3 - 6...7% соответствующей синхронной частоты вращения
- 12. Увеличение частоты вращения насоса вызывает
 - 1 - Уменьшение давления в нем
 - 2 - Не изменяет давления в нем
 - *3 - Повышение давления в нем
- 13. Характеристики центробежных насосов изменяют
 - 1 - Увеличивая диаметр рабочего колеса
 - *2 - Уменьшая диаметр рабочего колеса
 - 3. Увеличивая массу рабочего колеса
- 14. Характеристики осевых насосов можно изменить
 - *1 - Уменьшая углы установки лопастей рабочего колеса
 - *2 - Увеличивая углы установки лопастей рабочего колеса
 - 3 - Уменьшая массу рабочего колеса
- 15. Рабочая точка, расположенная на пересечении характеристик насоса и трубопровода определяет
 - *1 - Подачу насоса
 - *2 - Развиваемый им напор
 - 3 - Работоспособность насоса
- 16. Регулировать работу насосов можно
 - *1 - Задвижками
 - *2 - Дисковыми затворами
 - *3 - Специальной регулирующей арматурой
- 17. Каким видам испытаний подвергаются насосы
 - *1 - Предварительным заводским, приемочным
 - *2 - Установочной партии, приемо-сдаточным
 - *3 - Периодическим, типовым
 - *4 - Определительным на надежность
- 18. Для испытаний насосов применяют стенды
 - *1 - Замкнутого типа
 - *2 - Открытого типа
 - 3.- Полуоткрытого типа
- 19. Для установления объемов утечек жидкости через зазоры и потерь на трение дисков рабочего колеса о жидкость рабочее колесо испытываемого насоса заливают
 - 1 - Краской

- 2 - Гудроном
 - *3 – Парафином
20. Последовательное соединение насосов используют
- 1 - Для стабилизации напора воды в системе водоподачи
 - *2 - Для увеличения напора воды в системе водоподачи
 - 3 - Для уменьшения потерь воды в системе водоподачи
21. Суммарную характеристику двух последовательно работающих насосов с одинаковыми характеристиками строят, удваивая для одинаковых значений подач напор
- *1 - Одного из насосов
 - 2 - Обоих насосов
22. Соединять последовательно можно
- 1 - До трех насосных станций
 - 2 - До пяти насосных станций
 - *3 - Любое число насосных станций
23. Необходимость параллельной работы насосов вызывается
- 1 - Для поддержания постоянного давления воды в трубопроводной сети
 - 2 - Для поддержания постоянного расхода воды в трубопроводной сети
 - *3 - Для обеспечения расхода воды в разные периоды года и суток
24. Каково оптимальное количество параллельно соединенных насосов
- *1 - Не более трех
 - 2 - Не более пяти
 - 3 - Не более семи
25. Какой принцип положен в основу их действия струйного насоса
- *1 - Передачи кинетической энергии от рабочей жидкости к поднимаемой жидкости
 - 2 - Передачи потенциальной энергии от рабочей жидкости к поднимаемой жидкости
 - 3. Преобразования направления движения жидкости
26. КПД струйных насосов составляет
- *1 - 15...25%
 - 1 - 30...40%
 - 1 - 45...55%
27. Поршневые и плунжерные насосы имеют соответствующие
- *1 - Подачу (0,01 ...250 м³/ч) и развиваемое давление (0,25...250 мПа)
 - 2 - Подачу (0,02 ...350 м³/ч) и развиваемое давление (0,35...350 мПа)
 - 3 - Подачу (0,03 ...450 м³/ч) и развиваемое давление (0,45...450 мПа)
28. Для осуществления более равномерной подачи возможно устройство насосов
- *1 - С двумя цилиндрами
 - *2 - С тремя цилиндрами
 - *3 - Сдвоенного поршневого насоса двустороннего действия
29. Для подъема воды из скважин используют
- *1 - Поршневые штанговые насосы обычной конструкции
 - *2 - Поршневые штанговые насосы дифференциального действия
 - 3 - Поршневые штанговые насосы усложненной конструкции

30. Чем вызвана разница между фактической и теоретической подачей поршневого и плунжерного насосов
- *1 - Некоторый объем воды вытекает из области нагнетания в область всасывания или за пределы корпуса насоса
 - *2 - Запоздыванием открытия и закрытия всасывающих и нагнетательных клапанов
 - *3 - Попаданием воздуха в цилиндр насоса извне через неплотности в сальниках, во всасывающей трубе, а также вместе с водой
31. Объемный КПД поршневых и плунжерных насосов находят в пределах
- 1 - 0,45...0,60
 - 2 - 0,65...0,80
 - *3 - 0,85...0,99
32. К роторным насосам относят
- *1 - Шестеренные
 - *2 - Винтовые
 - *3 - Шланговые
33. В состав насосных станций могут входить
- *1 - Водозаборные сооружения, водоподводящие каналы, трубопроводы
 - *2 - Аванкамеры, водоприемники, всасывающие или самотечные трубопроводы
 - *3 - Здания насосных станций, водовыпускные сооружения
34. Насосные станции подразделяют
- *1 - По назначению и месту расположения на трассе водоподачи
 - *2 - По конструктивным признакам и условиям использования
 - *3 - По надежности подачи воды
35. Состав и конструктивное исполнение сооружений насосных станций зависят
- *1 - От назначения насосной станции
 - *2 - От ее параметров, типоразмеров основного оборудования
 - *3 - От природных условий и режима работы
36. Особенности работы оросительных насосных станций являются
- *1 - Работа в теплое время года
 - *2 - Перерывы в работе
 - *3 - Не требуются специальная очистка воды
37. Что из перечисленного может, входит в состав оросительных насосных станций
- *1 - Вспомогательные здания, дороги, мосты, водопроводы
 - *2 - Канализационные и тепловые сети, каналы для сбора ливневых вод
 - *3 - Пристанционные площадки, подпорные стенки
38. Что характерно для всех осушительных насосных станций
- *1 - Большая неравномерность подач
 - 2 - Равномерность подач
 - *3 - Возможность перерывов в работе
39. Верхняя часть подземных зданий и пол осушительных насосных станций должны быть расположены

- *1 - Не менее чем на 0,5 м выше средних отметок местности, прилегающей к ним, или максимального расчетного уровня воды с учетом ветровых или нагонных волн
 - 2 - Не менее чем на 0,75 м выше средних отметок местности, прилегающей к ним, или максимального расчетного уровня воды с учетом ветровых или нагонных волн
 - 3 - Не менее чем на 1,0 м выше средних отметок местности, прилегающей к ним, или максимального расчетного уровня воды с учетом ветровых или нагонных волн
40. В состав основного гидромеханического оборудования насосной станции входят
- 1 - Все агрегаты или узлы
 - *2 - Агрегаты или узлы, которые принимают непосредственное участие в технологическом процессе подачи воды по заданному графику
 - 3 - Агрегаты или узлы, которые принимают непосредственное участие в технологическом процессе подачи воды не по заданному графику
41. Главные насосы бывают
- *1 - Основными
 - *2 - Резервными
 - *3 - Разменными
42. Для установления граничных режимов работы выбранного насоса необходимо знать
- *1 - Минимальный расчетный напор насоса
 - *2 - Максимальный расчетный напор насоса
 - 3 - Средний расчетный напор насоса
43. Допускается ли обточка рабочих колес осевых насосов
- 1 - Да
 - *2 - Нет
 - 3 - Допускается частично
44. При уменьшении выходного диаметра рабочего колеса центробежного насоса
- *1 - Уменьшается окружная скорость
 - *2 - Уменьшается напор
 - *3 - Уменьшается подача
45. При потребляемой мощности насоса до 200 кВт рекомендуется использовать
- *1 - Низковольтные (напряжение в сети до 1000 В) асинхронные электродвигатели
 - 2 - Низковольтные (напряжение в сети до 1200 В) асинхронные электродвигатели
 - 3 - Низковольтные (напряжение в сети до 1500 В) асинхронные электродвигатели
46. В насосных станциях оросительных, осушительных и сельскохозяйственного водоснабжения применяют в основном
- *1 - Открытые электродвигатели
 - *2 - Защищенные электродвигатели

- 3 - Закрытые электродвигатели
47. К факторам, от которых зависят тип, конструктивное исполнение и область применения зданий насосных станций относятся
- *1 - Подача и напор
 - *2 - Назначение, типоразмер основного оборудования
 - *3 - Колебания уровней воды в источнике, инженерная геология
48. Стационарные здания насосных станций бывают
- *1 - Наземные
 - *2 - Камерные
 - *3 - Блочные
49. В практике мелиоративного строительства применяют передвижные насосные станции
- *1 - Плавучие и поплавковые
 - *2 - Навесные и с собственным
 - *3 - Фуникулерные
50. При подводе воды к насосным станциям с избыточным напором в них можно устанавливать крупные горизонтальные насосы подачей
- 1 - До $3 \text{ м}^3/\text{с}$
 - *2 - До $4 \text{ м}^3/\text{с}$
 - 3 - До $5 \text{ м}^3/\text{с}$
51. Распределительное устройство устанавливают в машинном зале, если основные электродвигатели имеют
- *1 - Мощность менее 250 кВт и напряжение менее 0,4 кВт
 - 2 - Мощность менее 350 кВт и напряжение менее 0,5 кВт
 - 3 - Мощность менее 450 кВт и напряжение менее 0,6 кВт
52. Блочно-комплектные насосные станции рассчитаны на подачу
- 1 - До $1,0 \text{ м}^3/\text{с}$ при напорах до 100 м
 - *2 - До $1,5 \text{ м}^3/\text{с}$ при напорах до 120 м
 - 3 - До $2,0 \text{ м}^3/\text{с}$ при напорах до 150 м
53. Здания камерного типа оборудуют горизонтальными центробежными, осевыми и вертикальными насосами подачей
- *1 - До $10 \text{ м}^3/\text{с}$
 - 2 - До $15 \text{ м}^3/\text{с}$
 - 3 - До $20 \text{ м}^3/\text{с}$
54. Всасывающие трубопроводы прокладывают с уклоном не менее
- *1 - 0,005 с подъемом к насосу
 - 2 - 0,010 с подъемом к насосу
 - 3 - 0,015 с подъемом к насосу
55. Значительное увеличение длины трубопроводов
- 1 - Облегчает пуск насосных агрегатов
 - *2 - Усложняет пуск насосных агрегатов
 - 3 - Не влияет на пуск насосных агрегатов
56. Правильный выбор диаметра, материала и покрытий труб применительно к конкретным условиям строительства и эксплуатации
- *1 - Значительно увеличить срок службы трубопровода и всей напорной системы

- *2 - Снизить расходы на их строительство и эксплуатацию
- 3 - Это не влияет на расходы на их строительство и эксплуатацию
- 57. Потери напора в напорном трубопроводе в основном зависят
 - 1 - От материала труб
 - 2 - От глубины их закладки
 - *3 - От шероховатости внутренней поверхности труб
- 58. При какой протяженности трассы число ниток напорных трубопроводов следует принимать равной числу насосов
 - *1 - До 100 м
 - 2 - До 150
 - 3 - До 200
- 59. Насосная станция может иметь одну нитку напорного трубопровода только в том случае, если ее общая подача не превышает
 - *1 - $5 \text{ м}^3/\text{с}$
 - 2 - $10 \text{ м}^3/\text{с}$
 - 3 - $15 \text{ м}^3/\text{с}$
- 60. Для защиты трубопроводов от гидравлического удара целесообразно
 - *1 - Сброс воды через насосы с впуском воздуха
 - *2 - Сброс воды в трубопровод
 - *3 - Установка дополнительных обратных клапанов с частичным сбросом воды через их обводные линии

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____

Вопросы к зачету с оценкой

Понятие о насосе.
Классификация насосов.
Основные энергетически параметры насосов.
Устройство и принципы действия центробежного насоса.
Основное уравнение центробежного насоса.
Законы подобия лопастных насосов.
Кавитация в лопастных насосах.
Характеристики лопастных насосов.
Совместная работа насоса с трубопроводом.
Рабочая точка.
Регулирование работы насосов.
Испытание насосов.
Последовательная работа насосов.
Параллельная работа насосов на сеть
Струйные насосы.
Поршневые насосы.
Подача, напор и мощность поршневых насосов.
Индикаторная диаграмма поршневых насосов.

Роторные насосы.
Классификация насосных станций.
Общие рекомендации по компоновке сооружений насосных станций.
Оросительные насосные станции.
Осушительные насосные станции.
Насосные станции сельскохозяйственного водоснабжения
Основное гидромеханическое оборудование насосных станций.
Расчетные напоры и подачи при заданном графике водопотребления.
Выбор насосов.
Обточка центробежных колес.
Определение мощности и выбор электродвигателя для привода насоса
Классификация здания насосных станций.
Здания насосных станций наземного типа.
Здания насосных станций камерного типа.
Здания насосных станций блочного типа
Всасывающие трубопроводы насосных станций.
Напорные трубопроводы насосных станций.
Выбор трассы и материала напорных трубопроводов.
Гидравлический удар в напорных трубопроводах.
Средства защиты от гидравлического удара

7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования.

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

Критерии оценки ответов на экзамене

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах гидравлических машин (насосов) и насосных станций;

2) умело применяет теоретические знания при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку **«хорошо»** получает студент, который:

1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу;

2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;

3) знаком с методами исследования, умеет увязать теорию с практикой;

4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится студенту, который:

1) освоил программный материал в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;

2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

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

а) Основная литература:

1. Теплонасосные установки в отраслях агропромышленного комплекса:

учеб. / Б.С. Бабакин [и др.]. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 336 с.

<https://e.lanbook.com/book/39143>

2. Чмиль, В.П. Гидропневмоавтоматика транспортно-технологических машин: учеб. пособие / В.П. Чмиль. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 272 с.
<https://e.lanbook.com/book/102245>.

б) Дополнительная литература:

1. Эксплуатация сельскохозяйственной техники: практикум: учебное пособие, допущ. Минобр. РБ / А. В. Новиков, И. Н. Шило, Т. А. Непарко и др.; под ред. А. В. Новикова. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2014. - 176с

2. Баженов, С. П. Основы эксплуатации автомобилей и тракторов - учебное пособие для студ. учрежд. высш. проф. образования. Допущ. УМО по образованию в обл. транспортных машин. - Москва: Издат. центр "Академия", 2014. - 384с.

3. Скороходов, А. Н. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка - реком. Научно-методическим советом по технологиям, средствам механизации в сельском хозяйстве по направл. "Агроинженерия". - Москва: БИБКМ; ТРАНСЛОГ, 2017. - 478с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000.
<http://elibrary.ru>
2. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>.
3. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>.
4. Российская государственная библиотека - rsl.ru.
5. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

№ п/п	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Инженерные науки» и «Информатика»)	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 115 от 17.03.2020 г. с 15.04.2020 г. до 14.04.2021 г.

Доступ к коллекции «Единая профессиональная база для аграрных вузов «Издательство Лань» ЭБС Лань по направления: Инженерно-технические науки	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 80/22 от 22.03.2022 г. с 15.04.2022 г. до 15.04.2023 г.
--	-----------	---	---

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Насосы и насосные станции» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).

Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимый учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . .

., или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

6. По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям. Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному практическому занятию (ПЗ) Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к занятиям заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации. Для этого необходимо, как минимум, прочесть конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на ПЗ. Ценность выступления студента на ПЗ возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на ПЗ от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на ПЗ или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому

занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Доклад – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

Методические рекомендации по подготовке к зачету с оценкой

Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачета с оценкой. На зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету с оценкой обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачета с оценкой содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачета с оценкой преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении

консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету с оценкой.

При подготовке к зачету с оценкой обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете с оценкой. Залогом успешной сдачи зачета с оценкой является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к зачету с оценкой желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на экзамене.

Готовясь к зачету с оценкой, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по семинарским занятиям, к зачету с оценкой не допускаются.

В ходе сдачи зачета с оценкой учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета с оценкой закрывается и сдается в учебную часть факультета.

11. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы,

системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

**Программное обеспечение
(лицензионное и свободно распространяемое),
используемое в учебном процессе**

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe InDesign	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

**12. Описание материально-технической базы необходимой для
осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Компьютерный класс, комплект плакатов по разделам дисциплин, контролирующая компьютерная тестовая программа.

**13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с
ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

а) для слабовидящих:

- на зачете с оценкой присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета с оценкой зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистентом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

б) для глухих и слабослышащих:

- на зачете с оценкой присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- зачет с оценкой проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

- по желанию студента зачет с оценкой может проводиться в письменной форме.

в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистентом.

- по желанию студента зачет с оценкой проводится в устной форме

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

_____ *М. Д. Мукайлов*

«____» _____ 20__ г.

В программу дисциплины

«Насосы и насосные станции»

по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» вносятся следующие изменения:

.....;
.....;
.....;

Программа пересмотрена на заседании кафедры

Протокол № ____ от _____ г.

Заведующий кафедрой

Бекеев А.Х. / проф. / _____ /
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

Одобрено

Председатель методической комиссии факультета

Кузнецова И.И. / ст. преп. / _____
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

«____» _____ 20__ г.

«____» _____ 20__ г.

Лист регистрации изменений в РПД

[illegible]