

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР и ЦТ
_____ Ширяев С.Г.
«26» марта 2024 г.
м.п.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Насосы и элементы конструкций

Направление подготовки _____ 20.03.01 Техносферная безопасность _____
Направленность программы _____ Безопасность технологических процессов и производств _____
Форма обучения _____ заочная _____

Программа разработана:

_____ Башняк С.Е. _____ Зав. кафедрой канд.техн.наук доцент
ФИО (подпись) (должность) (ученая степень) (ученое звание)

Рекомендовано:

Заседанием кафедры Безопасности жизнедеятельности, механизации и автоматизации технологических процессов и производств

протокол заседания от 22.02.2024. № 3 Зав. кафедрой _____ Башняк С.Е.
(подпись) ФИО

п. Персиановский, 2024 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Планируемый процесс обучения по дисциплине, направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональные:

ОПК-1 - способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

профессиональные:

ПК-18 - готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации.

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», направленность «Безопасность технологических процессов и производств»:

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
<i>Знания</i>	
современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	ОПК-1
методики осуществления проверки безопасного состояния объектов различного назначения, экспертизы их безопасности, регламентированные действующим законодательством Российской Федерации	ПК-18
<i>Умения</i>	
учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	ОПК-1
осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, проводить экспертизы их безопасности, регламентированные действующим законодательством Российской Федерации.	ПК-18
<i>Навык и (или) опыт деятельности</i>	
способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	ОПК-1
готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации	ПК-18

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Семестр	Трудоемкость З.Е. / час.	Контактная работа с преподавателем			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет с оценк./зачет)
		Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Контактная работа на промежуточную аттестацию, час.		
заочная форма обучения 2020 год набора						
5	2/72	4	10	0,2	57,8	Зачет

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Структура дисциплины состоит из разделов (тем):

Структура дисциплины «Насосы и элементы конструкций»	
Раздел 1. Основы теории насосов	Раздел 2. Центробежные насосы
Раздел 3. Водопроводные насосные станции	Раздел 4. Конструкции насосов для водоснабжения и водоотведения

3.2. Содержание занятий лекционного типа по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/ форма обучения
			заочно
			2020
1	Раздел 1. Основы теории насосов	Краткие сведения о гидромашинах. Классификация насосов и их основные рабочие параметры. Мощность и КПД насоса. Гидравлические, объемные и механические потери насоса. Высота всасывания и явление кавитации. Вакуумметрическая и геометрическая высота всасывания. Определение максимально допустимой высоты всасывания.	1
2	Раздел 2. Центробежные насосы	Схемы и принцип действия центробежного насоса. Движение жидкости в рабочем колесе. Основное уравнение центробежного насоса и его анализ.	1
3	Раздел 3. Водопроводные насосные станции	Классификация и основные схемы. Компоновка насосных станций I и II подъема. Расположение насосных агрегатов.	1
4	Раздел 4. Конструкции насосов для водоснабжения и водоотведения	Классификация. Принцип действия. Характеристики и область применения.	1
	Итого		4

3.3 Содержание практических занятий по дисциплине, в том числе элементов практической подготовки, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. <i>Элементы практической подготовки</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов/форма обучения
				заочно
				2020
1	Раздел 1. Основы теории насосов	Определение напора насосов по показаниям приборов и элементам насосной установки. Типы лопастей и влияние форм на величину напора. Законы подобия. <i>Элементы практической подготовки:</i> решение задач по индивидуальным заданиям.	Фронтальная беседа, проверка заданий	2
2	Раздел 2. Центробежные насосы	Конструкции центробежных насосов. Характеристики центробежных насосов и их изменение при изменении числа оборотов рабочего колеса. Решение задач. <i>Элементы практической подготовки:</i> разборка и сборка элементов конструкции центробежного насоса.	Фронтальная беседа, проверка практического навыка по элементам конструкции центробежного насоса	2
3	Раздел 3. Водопроводные насосные станции	Производительность и напор насосной станции I и II подъема. Всасывающие и напорные трубопроводы. Фасонные части, запорная арматура. Измерительные приборы. Основное и вспомогательное оборудование ВНС 1-го подъема. Основное и вспомогательное оборудование ВНС 2-го подъема. <i>Элементы практической подготовки:</i> расчеты производительности и напора насосной станции по индивидуальному заданию.	Фронтальная беседа, проверка задания	2
4	Раздел 4. Конструкции насосов для водоснабжения и водоотведения	Осевые и диагональные насосы. Насосы трения: вихревые, лабиринтные, червячные, шнековые, эрлифты. Устройство и эксплуатация. Струйные насосы: эжекторы, гидроэлеваторы, инжекторы. Устройство и эксплуатация. Объемные насосы: поршневые, ротационные, шестереночные, диафрагмовые, винтовые. Инерционные насосы: гидравлический таран. Устройство, эксплуатация, методика расчетов различных типов насосов. <i>Элементы практической подготовки:</i> решение задач на определение основных параметров насосов по индивидуальным заданиям.	Фронтальная беседа, проверка задания	4
	Итого			10

3.4 Содержание самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов самостоятельной работы:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов/ форма обучения
			заочно
			2020
1	Раздел 1. Основы теории насосов	Выполнение домашнего задания. Подготовка к текущему контролю. Самостоятельное изучение литературных источников, указанных в п.7.	14
2	Раздел 2. Центробежные насосы	Выполнение домашнего задания. Подготовка к текущему контролю. Самостоятельное изучение литературных источников, указанных в п.7.	14
3	Раздел 3. Водопроводные насосные станции	Выполнение домашнего задания. Подготовка к текущему контролю. Самостоятельное изучение литературных источников, указанных в п.7.	14
4	Раздел 4. Конструкции насосов для водоснабжения и водоотведения	Выполнение домашнего задания. Подготовка к текущему контролю. Самостоятельное изучение литературных источников, указанных в п.7.	15,8
	Итого		57,8
	Контактные часы на промежуточную аттестацию		0,2

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине обеспечивается:

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Раздел 1. Основы теории насосов	Вольвак, С. Ф. Гидравлика : 2019-08-27 / С. Ф. Вольвак. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2018 — Часть 1 : Гидравлика и гидравлические машины — 2018. — 240 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123369 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/123369
	Тихоненков, Б. П. Насосы и насосные станции : учебное пособие / Б. П. Тихоненков. — Москва : РУТ (МИИТ), 2005 — Часть 2 : Насосные станции — 2005. — 296 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	https://e.lanbook.com/book/188784

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
	https://e.lanbook.com/book/188784 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
Раздел 2. Центробежные насосы	Насосы: технические показатели и характеристики : учебно-методическое пособие / составители В. Д. Галдин. — Омск : СибАДИ, 2021. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/191230 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/191230
	Тихоненков, Б. П. Насосы и насосные станции : учебное пособие / Б. П. Тихоненков. — Москва : РУТ (МИИТ), 2005 — Часть 2 : Насосные станции — 2005. — 296 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/188784 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/188784
Раздел 3. Водопроводные насосные станции	Насосы: технические показатели и характеристики : учебно-методическое пособие / составители В. Д. Галдин. — Омск : СибАДИ, 2021. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/191230 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/191230
	Тихоненков, Б. П. Насосы и насосные станции : учебное пособие / Б. П. Тихоненков. — Москва : РУТ (МИИТ), 2005 — Часть 2 : Насосные станции — 2005. — 296 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/188784 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/188784
Раздел 4. Конструкции насосов для водоснабжения и водоотведения	Тихоненков, Б. П. Насосы и насосные станции : учебное пособие / Б. П. Тихоненков. — Москва : РУТ (МИИТ), 2005 — Часть 2 : Насосные станции — 2005. — 296 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/188784 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/188784
	Насосы: технические показатели и характеристики : учебно-методическое пособие / составители В. Д. Галдин. — Омск : СибАДИ, 2021. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/191230 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/191230

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

Номер/ индекс компетен- ции	Содержание ком- петенции (или ее части)	В результате прохождения практики обучающиеся должны:		
		I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
ОПК-1	способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы на языке высокого уровня для решения задач в своей профессиональной деятельности	самостоятельно работать с персональным компьютером как средством управления информацией, осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников с применением современных информационных технологий в своей профессиональной деятельности
ПК-18	готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации	методики осуществления проверки безопасного состояния объектов различного назначения, экспертизы их безопасности, регламентированные действующим законодательством Российской Федерации	осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, проводить экспертизы их безопасности, регламентированные действующим законодательством Российской Федерации	готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации

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

5.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются: «зачтено», «не зачтено» в форме зачета

5.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования по текущему контролю

<i>Результат обучения по дисциплине</i>	<i>Критерии и показатели оценивания результатов обучения</i>
---	--

	<i>Не зачтено</i>	<i>Зачтено</i>
I этап - знать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1)	Фрагментарные знания в области современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности/ Отсутствие знаний	Сформированные знания в области современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
II этап - уметь разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы на языке высокого уровня для решения задач в своей профессиональной деятельности (ОПК-1)	Фрагментарное умение разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы на языке высокого уровня для решения задач в своей профессиональной деятельности / Отсутствие умений	Успешное умение разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы на языке высокого уровня для решения задач в своей профессиональной деятельности
III этап - владеть навыками самостоятельной работы с персональным компьютером как средством управления информацией, осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников с применением современных информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1)	Фрагментарное применение навыков самостоятельной работы с персональным компьютером как средством управления информацией, осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников с применением современных информационных технологий в своей профессиональной деятельности / Отсутствие навыков	Успешное применение навыков самостоятельной работы с персональным компьютером как средством управления информацией, осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников с применением современных информационных технологий в своей профессиональной деятельности
I этап - знать методики осуществления проверки безопасного состояния объектов различного назначения, экспертизы их безопасности, регламентированные действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18)	Фрагментарные знания в области: методики осуществления проверки безопасного состояния объектов различного назначения, экспертизы их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации/ Отсутствие знаний	Сформированные и систематические знания методики осуществления проверки безопасного состояния объектов различного назначения, экспертизы их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации
II этап - уметь осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, проводить экспертизы их безопасности, регламентированные действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18)	Фрагментарное умение осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, проводить экспертизы их безопасности, регламентированные действующим законодательством Российской Федерации / Отсутствие умений	Успешное и систематическое умение осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, проводить экспертизы их безопасности, регламентированные действующим законодательством Российской Федерации

<p>III этап - навык в осуществлении проверок безопасного состояния объектов различного назначения, участия в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18)</p>	<p>Фрагментарное применение навыков в осуществлении проверок безопасного состояния объектов различного назначения, участия в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации./ Отсутствие навыков</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков в осуществлении проверок безопасного состояния объектов различного назначения, участия в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации</p>
---	--	---

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, и включает фронтальные беседы, индивидуальные задания, а также представление и защита реферата, доклада, презентации.

Перечень вопросов к контрольным мероприятиям

1. Принципиальная схема водоснабжения.
2. Основные параметры насосных установок: (производительность, напор, мощность, КПД).
3. Высота всасывания центробежных насосов.
4. Классификация машин и агрегатов для перемещения жидкости.
5. Классификация центробежных насосов.
6. Схема и принцип действия центробежных насосов.
7. Конструкции центробежных насосов.
8. Движение жидкости в рабочем колесе центробежного насоса.
9. Основное уравнение центробежного насоса.
10. Теоретические характеристики насоса (напор и расход).
11. Характеристики центробежных насосов и методы их построения. Испытания насосов.
12. Работа центробежного насоса на сеть. Рабочая точка системы.
13. Характеристики совместной работы насоса и трубопровода
14. Последовательная работа насосов двух центробежных насосов.
15. Параллельная работа насосов двух центробежных насосов.
16. Параллельная работа двух центробежных насосов на разных насосных станциях.
17. Законы подобия центробежных насосов
18. Коэффициент быстроходности насоса.
19. Осевое давление и способы его предотвращения.
20. Регулирование центробежных насосов.
21. Изменение характеристик насоса обточкой рабочего колеса.
22. Подбор центробежных насосов.
23. Детали центробежных насосов (рабочее колесо, корпус, сальники, подшипники, подвод и отвод жидкости).
24. Пуск и остановка центробежного насоса.
25. Классификация водопроводных насосных станций.
26. Производительность и напор насосной станции I подъема.
27. Производительность и напор насосной станции II подъема.
28. Схемы насосных станций I подъема.
29. Схемы насосных станций II подъема .
30. Анализ совместной работы насосов и трубопроводов на станции 1-го подъема.
31. Анализ совместной работы насосов и трубопроводов на станции 2-го подъема.
32. Расположение насосных агрегатов в насосных станциях.
33. Всасывающие и напорные трубопроводы (способы укладки, допустимые скорости, материал и т.д.)
34. Трубы и фасонные части насосных станций.
35. Запорная арматура насосных станций.

36. Контрольно-измерительные приборы насосных станций.
 37. Способы заливки центробежных насосов.
 38. Определение отметки оси насоса и пола насосных станций I подъема.
 39. Определение отметки оси насоса и пола насосных станций II подъема.
 40. Здания насосных станций. Планировка насосных станций 1 и 2 подъема.
 41. Основные виды конструкций здания насосных станций.
 42. Основное и вспомогательное оборудование насосных станций.
 43. Грузоподъемное оборудование насосных станций. Классификация и подбор.
 44. Определение высоты наземной части здания насосных станций.
 45. Классификация канализационных насосных станций.
 46. Основные схемы канализационных насосных станций.
 47. Определение производительности канализационных насосных станций.
 48. Определение напора насосов канализационных насосных станций.
 49. Определение производительности и числа рабочих насосов канализационных насосных станций.
 50. Подбор насосов канализационных насосных станций. Определение мощности электродвигателя.
 51. Определение расчетного объема приемного резервуара канализационных насосных станций.
 52. Канализационные насосные станции. Анализ совместной работы насосов и трубопроводов.
- Нормальный и аварийный режим.
53. Оборудование канализационных насосных станций.
 54. Шнековые насосные станции. Схема и принцип действия шнековых подъемников.
 55. Осевые и диагональные насосы. Принцип действия. Условия применения.
 56. Поршневые насосы. Принцип действия. Условия применения.
 57. Поршневые насосы. Классификация. Графики подачи воды поршневыми насосами.
 58. Водоструйные насосы. Принцип действия. К.П.Д.
 59. Водовоздушные подъемники (эрлифты). Принцип действия. Условия применения.
 60. Вихревые насосы. Принцип действия. Схема.
 61. Винтовые насосы. Принцип действия. Схема.
 62. Шестереночные насосы. Принцип действия. Схема.
 63. Диафрагмовые насосы. Принцип действия. Схема.
 64. Гидравлический таран.
 65. Воздуходувные станции. Особенности проектных решений.
 66. Воздуходувки и турбовоздуходувки. Принцип действия, схема.
 67. Вакуум насосы. Принцип действия водокольцевого насоса. Область применения.

Индивидуальные задания

Самостоятельно подготовить и оформить в соответствии с изученными на практических занятиях требованиями и правилами реферат, доклад, отчет, пояснительную записку или графический документ на свободную тему и представить его к защите.

Темы рефератов, докладов, презентаций

1. Оборудование канализационных насосных станций.
2. Шнековые насосные станции. Схема и принцип действия шнековых подъемников.
3. Осевые и диагональные насосы. Принцип действия. Условия применения.
4. Поршневые насосы. Принцип действия. Условия применения.
5. Поршневые насосы. Классификация. Графики подачи воды поршневыми насосами.
6. Водоструйные насосы. Принцип действия. К.П.Д.
7. Водовоздушные подъемники (эрлифты). Принцип действия. Условия применения.
8. Вихревые насосы. Принцип действия. Схема.
9. Винтовые насосы. Принцип действия. Схема.
10. Шестереночные насосы. Принцип действия. Схема.
11. Диафрагмовые насосы. Принцип действия. Схема.
12. Гидравлический таран.
13. Воздуходувные станции. Особенности проектных решений.
14. Воздуходувки и турбовоздуходувки. Принцип действия, схема.
15. Вакуум насосы. Принцип действия водокольцевого насоса. Область применения.

**Формы контроля позволяющие оценить сформированность компетенций по дисциплине
«Насосы и элементы конструкций»**

№	Контролируемые разделы дисциплины	Компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Основы теории насосов	ОПК-1 ПК-18	Фронтальный опрос
2.	Раздел 2. Центробежные насосы	ОПК-1 ПК-18	Фронтальный опрос
3.	Раздел 3. Водопроводные насосные станции	ОПК-1 ПК-18	Индивидуальное задание
4.	Раздел 4. Конструкции насосов для водоснабжения и водоотведения	ОПК-1 ПК-18	Представление и защита реферата, доклада, презентации

Перечень оценочных средств для студентов

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Фронтальная беседа	Это диалогический метод обучения, при котором педагог путем постановки умело поставленных вопросов побуждает учащихся воспроизвести ранее воспринятые ими знания или сделать самостоятельные выводы и обобщения по изученному ранее фактическому материалу для углубления и систематизации знаний и их контролю.	Вопросы для фронтальной беседы
2.	Индивидуальное задание	Оценочное средство, позволяющее включить обучающихся в процесс поиска, анализа, идентификации нужной информации по заданной теме, путем изучения учебной литературы, ГОСТов, патентов, справочников, электронных ресурсов и т.д. Конечный продукт, получаемый в результате выполнения задания, позволяет оценить умение обучающихся самостоятельно конструировать свои знания и умения, в процессе решения поставленной задачи, ориентироваться в информационном пространстве и уровень форсированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления, а также применения полученных знаний на практических занятиях по дисциплине.	Примерные задания

Задания для подготовки к зачету

ОПК-1 - способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

Знать: современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

Перечень вопросов:

1. Компьютерные сети - основные понятия и термины. Различные классификации сетей (по размеру, топологии).
2. Виды сетей по типу среды передачи данных.
3. Сетевые компоненты (адаптеры, концентраторы, маршрутизаторы)
4. Модели и протоколы компьютерных сетей

5. Сеть Internet.
6. Службы Internet (краткое описание).
7. Служба WWW (подробно).
8. Основные понятия информационной безопасности (Компьютерная система (КС), данные, конечные пользователи, объект доступа, субъект доступа, Информационная безопасность, Защита информации, Конфиденциальность информации, Целостность информации, Достоверность информации)
9. Основные понятия информационной безопасности (Доступ к информации, Санкционированный доступ к информации, Несанкционированный доступ (НСД), Правила разграничения доступа, Идентификация, Аутентификация, Угроза информационной безопасности, Уязвимость КС, Атака КС, Политика безопасности).
10. Классификация угроз информационной безопасности.
11. Основные способы атаки компьютерных систем.
12. Вредоносные программы.
13. Программные средства обеспечения информационной безопасности.

Уметь: разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы на языке высокого уровня для решения задач в своей профессиональной деятельности.

Типовое задание:

1. Рассчитать необходимый объем памяти в битах, байтах, Кбайтах для разрешающей способности экрана 1280x1024 с глубиной цвета 16 бит на точку.
2. ИНФОРМАЦИЯ в системе кодирования UNICODE
3. Определите, сколько байт (бит) необходимо для хранения на внешнем носителе словосочетания ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР в системе кодирования UNICODE
4. Объем сообщения, содержащего 1024 символа, составил 1Кб. Каков размер алфавита, с помощью которого записано сообщение?
5. Многотомное издание занимает 45Мб, каждый том имеет объем 240 страниц (48строк по 64 символа в каждой). Подсчитайте количество томов.

Типовое задание:

Оцените объем сообщения, содержащего 200 символов из 16 символьного алфавита.

1. В каких Р-ичных системах счисления $5p + 5p \neq 10p$.
2. Покажите, что любое натуральное число может быть представлено в виде различных неотрицательных степеней числа 2.
3. Записать в системе счисления с основанием 234 число 235.

Навык: самостоятельной работы с персональным компьютером как средством управления информацией, осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников с применением современных информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

Типовое задание:

Разработать базу данных сбора продукции сельхоз. предприятия по филиалам, отчеты по запросам, выбирающим данные для представленной в задании ведомости, на фирменном бланке предприятия, содержащем эмблему и наименование предприятия, оформленное в MS WordArt.

Типовое задание:

В программе Блокнот создать простейший HTML-документ. Создайте веб-страницу, содержащую два коротких предложения, принадлежащих одному абзацу, но расположенных на разных строках. Используйте элемент 'br'. Не забывайте про 'title'. Для просмотра Web-страницы используйте любую программу браузера.

ПК-18 - готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации

Знать: основные виды и правила составления и оформления научно-технической и проектной документации с целью их использования для проведения проверки безопасного состоя-

ния объектов различного назначения, и участия в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации.

Перечень вопросов:

1. Принципиальная схема водоснабжения.
2. Основные параметры насосных установок: (производительность, напор, мощность, КПД).
3. Высота всасывания центробежных насосов.
4. Классификация машин и агрегатов для перемещения жидкости.
5. Классификация центробежных насосов.
6. Схема и принцип действия центробежных насосов.
7. Конструкции центробежных насосов.
8. Движение жидкости в рабочем колесе центробежного насоса.
9. Основное уравнение центробежного насоса.
10. Теоретические характеристики насоса (напор и расход).
11. Характеристики центробежных насосов и методы их построения. Испытания насосов.
12. Работа центробежного насоса на сеть. Рабочая точка системы.
13. Характеристики совместной работы насоса и трубопровода
14. Последовательная работа насосов двух центробежных насосов.
15. Параллельная работа насосов двух центробежных насосов.
16. Параллельная работа двух центробежных насосов на разных насосных станциях.
17. Законы подобия центробежных насосов
18. Коэффициент быстроходности насоса.
19. Осевое давление и способы его предотвращения.
20. Регулирование центробежных насосов.
21. Изменение характеристик насоса обточкой рабочего колеса.
22. Подбор центробежных насосов.
23. Детали центробежных насосов (рабочее колесо, корпус, сальники, подшипники, подвод и отвод жидкости).
24. Пуск и остановка центробежного насоса.
25. Классификация водопроводных насосных станций.
26. Производительность и напор насосной станции I подъема.
27. Производительность и напор насосной станции II подъема.
28. Схемы насосных станций I подъема.
29. Схемы насосных станций II подъема .
30. Анализ совместной работы насосов и трубопроводов на станции 1-го подъема.
31. Анализ совместной работы насосов и трубопроводов на станции 2-го подъема.
32. Расположение насосных агрегатов в насосных станциях.
33. Всасывающие и напорные трубопроводы (способы укладки, допустимые скорости, материал и т.д.)
34. Трубы и фасонные части насосных станций.
35. Запорная арматура насосных станций.
36. Контрольно-измерительные приборы насосных станций.
37. Способы заливки центробежных насосов.
38. Определение отметки оси насоса и пола насосных станций I подъема.
39. Определение отметки оси насоса и пола насосных станций II подъема.
40. Здания насосных станций. Планировка насосных станций 1 и 2 подъема.
41. Основные виды конструкций здания насосных станций.
42. Основное и вспомогательное оборудование насосных станций.
43. Грузоподъемное оборудование насосных станций. Классификация и подбор.
44. Определение высоты наземной части здания насосных станций.
45. Классификация канализационных насосных станций.
46. Основные схемы канализационных насосных станций.
47. Определение производительности канализационных насосных станций.
48. Определение напора насосов канализационных насосных станций.
49. Определение производительности и числа рабочих насосов канализационных насосных станций.
50. Подбор насосов канализационных насосных станций. Определение мощности электродвигателя.
51. Определение расчетного объема приемного резервуара канализационных насосных станций.

52. Канализационные насосные станции. Анализ совместной работы насосов и трубопроводов. Нормальный и аварийный режим.
53. Оборудование канализационных насосных станций.
54. Шнековые насосные станции. Схема и принцип действия шнековых подъемников.
55. Осевые и диагональные насосы. Принцип действия. Условия применения.
56. Поршневые насосы. Принцип действия. Условия применения.
57. Поршневые насосы. Классификация. Графики подачи воды поршневыми насосами.
58. Водоструйные насосы. Принцип действия. К.П.Д.
59. Водовоздушные подъемники (эрлифты). Принцип действия. Условия применения.
60. Вихревые насосы. Принцип действия. Схема.
61. Винтовые насосы. Принцип действия. Схема.
62. Шестереночные насосы. Принцип действия. Схема.
63. Диафрагмовые насосы. Принцип действия. Схема.
64. Гидравлический таран.
65. Воздуходувные станции. Особенности проектных решений.
66. Воздуходувки и турбовоздуходувки. Принцип действия, схема.
67. Вакуум насосы. Принцип действия водокольцевого насоса. Область применения.

Уметь: осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации.

Примеры типовых заданий:

1. Перечень вопросов при осуществлении проверки безопасного состояния канализационных насосных станций, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации.
2. Порядок проведения экспертизы безопасного состояния водопроводных насосных станций, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации

Навык: в осуществлении проверок безопасного состояния объектов различного назначения, участии в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации.

Пример типовых заданий:

1. Оформить заключение по безопасному состоянию водопроводной насосной станции согласно действующему законодательству РФ.
2. Оформить заключение по безопасному состоянию канализационной насосной станции согласно действующему законодательству РФ.

Оценочные средства закрытого и открытого типа для целей текущего контроля и промежуточной аттестации

ОПК-1 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

Задания закрытого типа:

1. К определению качества информации по конструкции насосов и их безопасности в эксплуатации относятся параметры:

- а) формальность
- б) интегрированность, плотность
- в) полнота, актуальность
- г) изолированность

Правильный ответ: в

2. Установите последовательность операционного исследования конструкции насоса:

1. построение математической модели
2. проверка адекватности
3. постановка задачи

4. решение задач, сформулированных на базе построенной математической модели

Правильный ответ: 3, 1, 2, 4

3. Установите соответствие между следующими понятиями конструкции центробежного насоса:

1. крыльчатка
2. электродвигатель
3. мультипликатор
- а) привод
- б) узел
- в) рабочий элемент

Правильный ответ: 1-в, 2-а, 3-б

4. Выберите из перечисленного оборудования гидравлические насосы:

1. Редукторный
2. Поршневой
3. Шестеренный
4. Трубчатый

Правильный ответ: 2, 3

5. Ручные насосы рассчитаны на перекачиваемое давление жидкости:

1. до 150 МПа
2. до 80 МПа
3. до 15 МПа
4. до 100 МПа

Правильный ответ: 3

Задания открытого типа:

6. Периодичность технического обслуживания насосов, насосных станций определяется _____ наработки

Правильный ответ: мото-часами

7. _____ – это объем жидкости протекающий в единицу времени через поперечное сечение трубопровода

Правильный ответ: расход

8. Трубчатый _____ определяет количество жидкости перекачиваемое гидравлическим насосом

Правильный ответ: расходомер

9. _____ - это механический источник энергии, который преобразует механическую энергию в гидравлическую энергию

Правильный ответ: гидравлический насос

10. Для подачи воды потребителям предназначены _____

Правильный ответ: насосные станции

11. Коэффициент освещенности помещений насосных установок должен быть не менее _____

Правильный

ответ:

0,5

12. Насос может быть выведен из работы без разрешения диспетчера и старшего по смене при появлении _____

Правильный ответ: стуков

13. Бригада, осуществляющая спуск в резервуар и приемную камеру, для откачивания насосом стоков, должна состоять не менее, чем из _____ человек

Правильный ответ: 3

14. Отказ насоса в работе по безопасности эксплуатации можно отнести к _____

Правильный ответ: инциденту

15. При последовательном включении насосов увеличивается _____

Правильный ответ: напор

16. По характеру силового воздействия на жидкость различают насосы _____

Правильный ответ: динамические и объемные

17. К _____ относятся насосы винтовые, шестеренчатые, колесные

Правильный ответ: объемным

18. Площадь поперечного сечения потока жидкости называют _____

Правильный ответ: живым сечением

19. При параллельном включении насосов увеличивается _____

Правильный ответ: расход

20. Лопастные насосы делятся на _____

Правильный ответ: центробежные и осевые

ПК-18 готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации

Задания закрытого типа:

1. Установите последовательность разделов инструкции по охране труда:

- а) требования охраны труда во время работы;
- б) общие требования охраны труда;
- в) требования охраны труда в аварийных ситуациях;
- г) требования охраны труда перед началом работы;
- д) требования охраны труда по окончании работы;

Правильный ответ: б, г, а, в, д

2. Определите виды работ, выполняемых службой охраны труда, при проверке безопасного состояния объектов различного назначения, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации:

- а) организационное обеспечение работ по проведению специальной оценки условий труда, производственного контроля условий труда, осуществление контроля за их проведением;
- б) осуществление контроля за наличием в структурных подразделениях работодателя инструкций по охране труда для работников согласно перечню профессий, должностей и видов работ, на которые должны быть разработаны инструкции по охране труда, а также своевременным их пересмотром;
- в) осуществление контроля за своевременным проведением обучения по охране труда, проверки знаний требований охраны труда и всех видов инструктажей по охране труда;
- г) осуществление регулярного (планового) контроля за соблюдением законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда Российской Федерации и соответствующего субъекта Российской Федерации, межотраслевых (отраслевых) соглашений, коллективного договора, локальных нормативных актов у работодателя и в его структурных подразделениях.

Правильный ответ: б, в, г

3. В соответствии с действующим законодательством инструкции по охране труда следует пересматривать не реже:

- а) 1 раза в год;
- б) 1 раза в 2 года;
- в) 1 раза в 4 года;
- г) 1 раза в 5 лет.

Правильный ответ: г

4. Выберите основные показатели надежности гидравлических насосов, которым они должны отвечать для соблюдения требований безопасной эксплуатации:

- а) эстетичность;
- б) эргономичность;
- в) ремонтпригодность;

- г) безотказность;
- д) долговечность;

Правильный ответ: в, г, д

5. Установите последовательность действия работодателя или ответственного лица по вопросам охраны труда, в случае изменения законодательства РФ по охране труда:

- 1) организовать и провести внеплановое обучение по охране труда;
- 2) организовать и провести внеочередную проверку знаний по охране труда;
- 3) внести изменения в локальные нормативные акты.

Правильный ответ: 3, 1, 2

Задания открытого типа:

6. Ограждение гидронасоса и его привода должно быть окрашено в _____ цвет.

Правильный ответ: желтый

7. Непрерывный контроль за безопасным состоянием производственного объекта обеспечивает _____.

Правильный ответ: специалист по охране труда.

8. Развивающуюся во времени ситуацию, связанную с перебоями в работе гидронасоса, состоящую в последовательности сменяющих друг друга различных опасных событий, называют _____.

Правильный ответ: аварийной ситуацией.

9. Событие, происшедшее с работником при обслуживании насосной станции, в результате которого был нанесен вред его здоровью либо наступила смерть называется _____.

Правильный ответ: несчастным случаем на производстве.

10. Технические способы и средства защиты насоса устанавливаются с учетом _____.

Правильный ответ: способа электроснабжения, режима нейтрали, вида исполнения.

11. Нейтраль трансформатора или генератора, не присоединенная к заземляющему устройству гидравлического насоса или присоединенная через его элементы конструкции называется _____.

Правильный ответ: изолированной нейтралью

12. Электрическое соединение нетоковедущих частей насоса с заземленной нейтралью вторичной обмотки трехфазного понижающего трансформатора или генератора называется _____.

Правильный ответ: защитное зануление

13. Преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентами металлических нетоковедущих частей насоса называется _____.

Правильный ответ: защитное заземление

14. Срок проведения проверка заземляющего устройства насоса _____.

Правильный ответ: 1 раз в 12 лет

15. Прибор, которым проверяют сопротивление изоляции у насоса называют _____.

Правильный ответ: мегомметр

16. Перечислите виды молнеотводов устанавливаемых на объекте – насосная станция _____.

Правильный ответ: стержневой, тросовый, сетчатый

17. Согласно требований пожарной безопасности, изучение пожарной опасности технологических процессов производства, оборудования, средств противопожарной защиты и действий в случае возникновения пожара для работников проводят _____.

Правильный ответ: противопожарный инструктаж

18. Нормированное сопротивление заземления в установках до 1000 Вольт _____ Ом.

Правильный ответ: 4

19. В проведении экспертизы промышленной безопасности опасных производственных объектов II класса опасности имеют право участвовать эксперты _____ категории.

Правильный ответ: Первой и (или) второй

20. Организация, имеющая _____ промышленной безопасности имеет право проводить экспертизу промышленной безопасности.

Правильный ответ: лицензию на проведение экспертизы

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине Насосы и элементы конструкций, проводится 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 так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач, деловая игра, круглый стол, тестирование (письменное или компьютерное), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение и защита лабораторных работ, выполнение контрольных работ);

- по результатам выполнения индивидуальных заданий;

- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;

- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям.

На первых занятиях преподаватель выдает студентам график контрольных мероприятий текущего контроля.

ГРАФИК контрольных мероприятий текущего контроля по дисциплине Насосы и элементы конструкций

№ и наименование темы контрольного мероприятия	Формируемая компетенция	Этап формирования компетенции	Форма контрольного мероприятия	Срок проведения контрольного мероприятия
Раздел 1. Основы теории насосов	ОПК-1 ПК-18	I этап	Фронтальный опрос	1-е занятие
Раздел 2. Центробежные насосы	ОПК-1 ПК-18	I этап II этап	Фронтальный опрос	2-е занятие
Раздел 3. Водопроводные насосные станции	ОПК-1 ПК-18	I этап II этап III этап	Индивидуальное задание	3-е занятие
Раздел 4. Конструкции насосов для водоснабжения и водоотведения	ОПК-1 ПК-18	I этап II этап III этап	Представление и защита реферата, доклада, презентации	4-е занятие

Устный опрос – наиболее распространенный метод контроля знаний студентов, предусматривающий уровень овладения компетенциями, в т. ч. полноту знаний теоретического контролируемого материала.

При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.

Устный опрос по дисциплине проводится на основании самостоятельной работы студента по каждому разделу. Вопросы представлены в планах лекций по дисциплине.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос. *Фронтальный* опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что в активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически увязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который только что был разобран на занятии. Целесообразно использовать фронтальный опрос также перед проведением практических работ, так как он позволяет проверить подготовленность студентов к их выполнению.

Вопросы должны иметь преимущественно поисковый характер, чтобы побуждать студентов к самостоятельной мыслительной деятельности.

Индивидуальный опрос предполагает объяснение, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать сущность явлений, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов. Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой

паузы, необходимой для того, чтобы все студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Для того чтобы вызвать при проверке познавательную активность студентов всей группы, целесообразно сочетать индивидуальный и фронтальный опрос.

Длительность устного опроса зависит от учебного предмета, вида занятий, индивидуальных особенностей студентов.

В процессе устного опроса преподавателю необходимо побуждать студентов использовать при ответе схемы, графики, диаграммы.

Заключительная часть устного опроса – подробный анализ ответов студентов. Преподаватель отмечает положительные стороны, указывает на недостатки ответов, делает вывод о том, как изучен учебный материал. При оценке ответа учитывает его правильность и полноту, сознательность, логичность изложения материала, культуру речи, умение увязывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Критерии и шкалы оценивания устного опроса

Критерии оценки при текущем контроле	Оценка
Студент отсутствовал на занятии или не принимал участия. Неверные и ошибочные ответы по вопросам, разбираемым на семинаре	«неудовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт расплывчатые ответы на вопросы. Описывая тему, путается и теряет суть вопроса. Верность суждений, полнота и правильность ответов – 40-59 %	«удовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт ответы на некоторые вопросы, то есть не проявляет достаточно высокой активности. Верность суждений студента, полнота и правильность ответов 60-79%	«хорошо»
Студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; даёт логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Высокая активность студента при ответах на вопросы преподавателя, активное участие в проводимых дискуссиях. Правильность ответов и полнота их раскрытия должны составлять более 80%	«отлично»

Критерии и шкалы оценивания рефератов (докладов)

Оценка	Профессиональные компетенции	Отчетность
5	Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Представленный материал в основном верен, допускаются мелкие неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с докладом. Выражена способность к профессиональной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок. Полностью оформлен в соответствии с требованиями.
4	Работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне, допущены несколько существенных ошибок, не влияющих на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с докладом, но недостаточно полно.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок, но с некоторыми недоработками.
3	Уровень недостаточно высок. Допущены существенные ошибки, не существенно влияющие на конечное восприятие материала. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с докладом.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются отдельные недочеты в оформлении.
2 и ниже	Работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Ответы на связанные с докладом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале доклада.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются существенные

Оценка	Профессиональные компетенции	Отчетность
		недочеты в оформлении.

Критерии и шкалы оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ 2	Изложенный, раскрытый ответ 3	Законченный, полный ответ 4	Образцовый ответ 5
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint). Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).
 2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка докладов. Далее проводится задачное обучение, позволяющее оценить не только знания, но умения, навык и опыт применения студентов по их применению. На заключительном этапе проводится тестирование, устный опрос или письменная контрольная работа по разделу.

Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзаменационной процедуры (экзамена), выставления зачета, защиты курсовой работы.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме компьютерного тестирования или устного опроса, в форме экзамена - в устной форме.

Аттестационные испытания в форме зачета проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические занятия. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующую функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Оценка результатов компьютерного тестирования и устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Действие	Сроки заочная форма	Методика	Ответственный
Выдача заданий к зачету	1 занятие	На лекциях, по интернет	Ведущий преподаватель
Консультации	в сессию	На групповой консультации	Ведущий преподаватель
Зачет	в сессию	Устно по ФОС	Ведущий преподаватель
Формирование оценки в соответствии с критериями («зачтено», «незачтено»)	на зачете	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Вольвак, С. Ф. Гидравлика : 2019-08-27 / С. Ф. Вольвак. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2018 — Часть 1 : Гидравлика и гидравлические машины — 2018. — 240 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123369 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/123369
Тихоненков, Б. П. Насосы и насосные станции : учебное пособие / Б. П. Тихоненков. — Москва : РУТ (МИИТ), 2005 — Часть 2 : Насосные станции — 2005. — 296 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/188784 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/188784
Дополнительная литература	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Насосы: технические показатели и характеристики : учебно-методическое пособие / составители В. Д. Галдин. — Омск : СибАДИ, 2021. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/191230 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/191230

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых о неаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические рекомендации к практическим занятиям с практикоориентированными заданиями.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные опросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пунктах 5.4 РПД.

Методические рекомендации по подготовке доклада.

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с практикой. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме. Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент – 7-10 мин.).

Выполнение индивидуальных типовых задач.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на практических занятиях, к контрольным работам, тестированию. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Перечень лицензионного программного обеспечения

- MS Windows 7 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA
- OpenOffice Свободно распространяемое ПО
- Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение
- Unreal commander Свободно распространяемое ПО
- Dr. Web
- Yandex Browser Свободно распространяемое ПО
- 7-zip Свободно распространяемое ПО
- Zoom, Свободно распространяемое ПО
- Windows 10 Home Get Genuine

Перечень профессиональных баз данных

- 1) Информационно правовой портал «Гарант.ру». – Режим доступа: <https://www.garant.ru/>
- 2) Нормативно-техническая документация. Бесплатная база ГОСТ. – Режим доступа: <https://docplan.ru/>

Перечень информационных справочных систем

Наименование ресурса	Режим доступа
ЭБС «Лань». Издательство «Лань»	www.e.lanbook.com
Университетская библиотека Online	http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/defaultx.asp
Информационно-правовая система Консорциум кодекс	https://kodeks.ru/
Общероссийская сеть распространения правовой информации «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3
1	<p>Аудитория № 212 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска магнитно-маркерная (1)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - (проекционный экран (переносной)(1), телевизор; ноутбук (переносной); проектор (переносной)); специализированное учебное оборудование - секция пропашной сеялки (1); стенд высевающего аппарата (1); секция пропашного культиватора (1); манекен-тренажер сердечно-легочной реанимации (1) (переносной); аптечка (переносная); набор чертежных инструментов (1) (переносной); костюм защитный – манекен (1) (переносной); пирометр инфракрасный (1) (переносной); дозиметр радиоактивного фона (1)(переносной); измеритель уровня шума (1) (переносной); люксметр (1) (переносной); газоанализатор (1)(переносной); измеритель уровня электромагнитного фона (1)(переносной); средства индивидуальной защиты (противогазы (12) (переносные); самоспасатели (3) (переносные); респиратор (1) (переносной); костюмы защитные хлопчатобумажные (4) (переносные); шлем защитный (1) (переносной); компрессор (1) (переносной); комплект дыхательного аппарата (1) (переносной); дефибриллятор (1) (переносной); экспериментальная панель «Электробезопасность» (1) (переносной); термоанемометр (1) (переносной); вольтметры (3) (переносные); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин - стенды (3).</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66241787 от 28.12.2015 OPEN 96248122ZZE1712; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google ChromeСвободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договор № PFA12110020 от 25.12.2023 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом № 4</p>
2	<p>Кабинет № 45 Помещение для самостоятельной работы (электронный читальный зал), укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.</p> <p>Windows 8.1 Лицензия №65429551 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2013 Лицензия № 65429549 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 Microsoft Volume Licensing Service Center; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «АС «Нагрузка» Договор 8630 от 04.10.2021 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27</p>

	<p>ММИС Деканат Договор № 773-23 от 13.01.2023 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС«Планы» Договор № 1944-23 от 26.10.2023 г между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Система контент –фильтрации SkyDNS (SkyDNS агент) Договор № 1944-23 от 26.10.2023 г. ООО «СкайдНС»; Dr.Web Договор № PGA12110020 от 25.12.2023 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License</p>	
3	<p>Аудитория № 209 Помещение для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска магнитно-маркерная).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - (проекционный экран (1) (переносной); сетевой терминал (1); мониторы (5)) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, МФУ (1).</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66159871 от 11.12.2015 OPEN 96166520ZZE1712 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2007 Лицензия № 42563717 от 03.08.2007 OPEN 62544085ZZE0908 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google ChromeСвободно распространяемое ПО, лицензия freeware; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Лаборатория ММИС «Планы» Договор № 1944-23 от 26.10.2023 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом № 4</p>
4	<p>Аудитория № 210а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованная специализированной мебелью для хранения оборудования (сейф (1)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - ноутбук (1); компьютер (1); Принтер (1).</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66241787 от 28.12.2015 OPEN 96248122ZZE1712; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google ChromeСвободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договор № PGA12110020 от 25.12.2023 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор № 1944-23 от 26.10.2023 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом № 4</p>
5	<p>Аудитория № 212а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованная специализированной мебелью для хранения оборудования.</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - видеоплеер (1); проектор (1); медиаплеер (1); нетбук (1); МФУ (1); компьютер (1).</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66241787 от 28.12.2015 OPEN 96248122ZZE1712; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google ChromeСвободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договор № PGA12110020 от 25.12.2023 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом № 4</p>

	распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор № 1944-23 от 26.10.2023 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»	
6	<p>Аудитория № 293а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованная специализированной мебелью для хранения оборудования (стеллажи) (2).</p> <p>Технические средства обучения: специализированное учебное оборудование - дым машина (1); указатель высокого напряжения (1), газоанализатор (1), средства индивидуальной защиты (противогазы (12), самоспасатели (3), респиратор (1), костюмы защитные хлопчатобумажные (4), шлем защитный (1), компрессор (1), комплект дыхательного аппарата (1), дефибрилятор (1), экспериментальная панель «Электробезопасность» (1), электропила (1), термоанемометр (1), вискозиметр (1), мультиметр (2), преобразователь частоты (1), ручная шлифовальная машина (1), вольтметры (3), перфоратор (1).</p>	346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом № 6
7	<p>Аудитория № 215 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованная специализированной мебелью для хранения оборудования (сейф (1), столы (3)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - проектор (переносной) (1), ноутбуки (переносные) (3); специализированное учебное оборудование - приборы переносные и инструменты переносные: пирометр инфракрасный (1), дозиметр радиоактивного фона (1), измеритель уровня шума (1), люксметр (1), газоанализатор (1), измеритель уровня электромагнитного фона (1).</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66241787 от 28.12.2015 OPEN 96248122ZZE1712; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договор № PFA12110020 от 25.12.2023 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор № 1944-23 от 26.10.2023 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p>	346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом № 4