

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю:
Зав. кафедрой твердотельной электроники
_____ Небольсин В.А.
«17» января 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Гидравлика и газодинамика инженерных систем»

Направление подготовки: 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Программа Технологические системы холодоснабжения атомных электростанций

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения образовательной программы: 2 года

Год начала подготовки: 2026

Разработчик



К.Г. Королев

Воронеж 2025

Процесс изучения дисциплины «Гидравлика и газодинамика инженерных систем» направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ПК-1 - Способен моделировать физические процессы, протекающие в системах холодоснабжения

Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания сформированности компетенций на этапе промежуточной аттестации

№ п/п	Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Тип ОМ	Показатели оценивания
1	ПК-1	<i>Знать физические процессы, протекающие в системах холодоснабжения</i>	Вопросы (тест) к зачету/экзамену	Полнота знаний
		<i>Уметь моделировать физические процессы</i>	Стандартные задания	Наличие умений
		<i>Владеть способностью моделировать физические процессы, протекающие в системах холодоснабжения</i>	Прикладные задания	Наличие навыков

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ЭТАПЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Показатели оценивания компетенций	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенции			
	Неудовлетворительный	Минимально допустимый (пороговый)	Средний	Высокий
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству профессиональных задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных профессиональных задач

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Вопросы (тестовые задания) для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

<i>ПК-1 - Способен моделировать физические процессы, протекающие в системах холодо-снабжения</i>	
1.	Устройство для напорного перемещения жидкости { =насос ~компрессор ~вентилятор }
2.	Устройство для перемещения газов при полном давлении более 12 кПа { ~насос =компрессор ~вентилятор }
3.	Устройство для перемещения газов при полном давлении не более 12 кПа { ~насос ~компрессор =вентилятор }
4.	Количество жидкости, проходящей через напорный патрубок насоса за единицу времени { =подача насоса ~напор насоса ~мощность насоса }
5.	Приращение механической энергии жидкости при ее прохождении через насос вследствие работы привода { ~подача насоса =напор насоса ~мощность насоса }
6.	Мощность, потребляемая насосом { ~подача насоса ~напор насоса =мощность насоса }
7.	В каких единицах измеряется подача насоса? { =Дж/кг ~л/с ~м ~безразмерная величина

	}
8.	В каких единицах измеряется подача насоса? { ~Дж/кг =л/с ~м ~безразмерная величина }
9.	В каких единицах измеряется напор насоса? { ~Дж/кг ~л/с =м ~безразмерная величина }
10.	В каких единицах измеряется мощность насоса? { ~Дж/кг ~л/с ~м =безразмерная величина }
11.	Верно ли, что КПД экранированных насосов ниже мокростаторных? {T}
12.	Верно ли, что при ламинарном течении жидкости преобладают силы вязкости? {T}
13.	Верно ли, что при ламинарном течении жидкости преобладают силы инерции? {F}
14.	Верно ли, что при турбулентном течении жидкости преобладают силы инерции? {T}
15.	Верно ли, что при турбулентном течении жидкости преобладают силы вязкости? {F}
16.	Какую шероховатость имеют гидравлические гладкие трубы? { =не более 20 мкм ~не менее 20 мкм ~не менее 1 мкм ~не более 1 мкм }
17.	Какую шероховатость имеют гидравлические шероховатые трубы? { ~не более 20 мкм =не менее 20 мкм ~не менее 1 мкм ~не более 1 мкм }
18.	Верно ли, что кавитация возникает при высоких скоростях движения жидкости? {T}
19.	Верно ли, что кавитация возникает при низких скоростях движения жидкости? {F}
20.	Установить правильный порядок возникновения кавитации? {

	1 этап => образование пузырьков пара 2 этап => объединение в крупные пузыри 3 этап => образование паровых каверн 4 этап => схлопывание пузырей }
21.	Какие напорные трубопроводы работают под давлением от 0,1 до 1,6 МПа? { =низкого давления ~среднего давления ~высокого давления ~вакуумные }
22.	Какие напорные трубопроводы работают под давлением от 1,6 до 10 МПа? { ~низкого давления =среднего давления ~высокого давления ~вакуумные }
23.	Какие напорные трубопроводы работают под давлением более 10 МПа? { ~низкого давления ~среднего давления =высокого давления ~вакуумные }
24.	При каком давлении работают вакуумные трубопроводы? { =ниже 0,1 МПа ~от 0,1 до 1.6 МПа ~от 1,6 до 10 МПа ~выше 10 МПа }
25.	Какие трубопроводы относятся к простым? { ~%-100%разветвлённые тупиковые трубопроводы ~%-100%трубопроводы с последовательным соединением различных по диаметру труб ~%-100%трубопроводы с параллельным соединением труб ~%-100%кольцевые трубопроводы ~%100%трубопроводы из труб одинакового диаметра }
26.	Какие трубопроводы относятся к сложным? { ~%25%разветвлённые тупиковые трубопроводы ~%25%трубопроводы с последовательным соединением различных по диаметру труб ~%25%трубопроводы с параллельным соединением труб ~%25%кольцевые трубопроводы ~%-100%трубопроводы из труб одинакового диаметра }
27.	Какие трубопроводы относятся к коротким? {

	=если l/d меньше 100 ~если l/d больше 100 ~если d/l больше 100 ~если d/l больше 100 ~если d больше 100 ~если d меньше 100 ~если l больше 100 ~если l меньше 100 }
28.	Какие трубопроводы относятся к длинным? { ~если l/d меньше 100 =если l/d больше 100 ~если d/l больше 100 ~если d/l больше 100 ~если d больше 100 ~если d меньше 100 ~если l больше 100 ~если l меньше 100 }
29.	Верно ли, что задвижка при полном открытии имеет минимальное местное гидравлическое сопротивление? {T}
30.	Верно ли, что задвижка при полном открытии имеет максимальное местное гидравлическое сопротивление? {F}
31.	Что означает маркировка труб DN 100? { =внутренний диаметр 100 мм ~наружный диаметр 100 мм ~толщина стенки 100 мм ~максимальный расход 100 м/с ~соотношение длины к диаметру равно 100 ~соотношение диаметра к длине равно 100 }

Практические задания для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

ПК-1 - Способен моделировать физические процессы, протекающие в системах холодо-снабжения	
1.	Вентиляторы низкого давления { =до 1 кПа ~до 3 кПа ~до 12 кПа }
2.	Вентиляторы среднего давления { ~до 1 кПа

	=до 3 кПа ~до 12 кПа }
3.	Вентиляторы высокого давления { ~до 1 кПа ~до 3 кПа =до 12 кПа }
4.	Верно ли, что вентилятор служит для перемещения воздуха при полном давлении до 12 кПа? {T}
5.	Верно ли, что вентилятор служит для перемещения воды при полном давлении до 12 кПа? {F}
6.	Верно ли, что вентилятор служит для перемещения воздуха при полном давлении более 12 кПа? {F}
7.	Верно ли, что вентилятор служит для перемещения воды при полном давлении более 12 кПа? {F}
8.	Какой вентилятор имеет ротор с лопатками, которые перемещают поток вдоль оси, вокруг которой они вращаются? { =осевой ~центробежный ~диаметральный }
9.	В каком вентиляторе поток воздуха проходит через входное отверстие вовнутрь ротора, где он получает вращательное движение? { ~осевой =центробежный ~диаметральный }
10.	Какой вентилятор имеет ротор типа беличьего колеса, который выполнен в форме продолговатого цилиндра? { ~осевой ~центробежный =диаметральный }
11.	Верно ли, что в сифонном трубопроводе жидкость поднимается самотеком из верхнего резервуара на некоторую высоту выше уровня жидкости в нем? {T}
12.	Верно ли, что в сифонном трубопроводе жидкость спускается самотеком из верхнего резервуара? {F}
13.	Верно ли, что принцип действия сифона основан на возникновении вакуума в самой высокой точке трубопровода? {T}

14.	Верно ли, что принцип действия сифона основан на возникновении избыточного давления в самой высокой точке трубопровода? {F}
15.	Верно ли, что сифон относится к простым трубопроводам? {T}
16.	Верно ли, что сифон относится к сложным трубопроводам? {F}
17.	Гидравлические удар называется ... давления, возникающее в напорном трубопроводе при внезапном торможении потока рабочей жидкости { =резкое повышение ~резкое понижение ~плавное повышение ~плавное понижение }
18.	Верно ли, что причиной возникновения гидравлического удара может стать короткое замыкание электроснабжения? {T}
19.	Верно ли, что причиной возникновения гидравлического удара может стать срабатывание обратного клапана? {T}
20.	Верно ли, что причиной возникновения гидравлического удара может стать быстрое открытие запорной арматуры? {T}
21.	Верно ли, что причиной возникновения гидравлического удара может стать быстрое закрытие запорной арматуры? {T}
22.	Верно ли, что причиной возникновения гидравлического удара может стать повторный пуск оборудования? {T}
23.	Верно ли, что чем длиннее трубопровод, тем длительнее должно быть закрытие кранов и задвижек? {T}
24.	Верно ли, что чем длиннее трубопровод, тем быстрее должно быть закрытие кранов и задвижек? {F}
25.	Гидравлический удар возникает ... { =лишь при резком изменении скорости движения жидкости ~лишь при плавном изменении скорости движения жидкости ~иногда при резком изменении скорости движения жидкости ~иногда при плавном изменении скорости движения жидкости }
26.	Скорость распространения упругой волны гидравлического удара зависит ...? { =от скорости звука в данной среде ~от начальной скорости данной среды ~от конечной скорости данной среды }
27.	Чему равна оптимальная скорость в трубопроводе при движении самотеком вязкой жидкости? {

	$\approx 0,5$ м/с $\sim 1,0$ м/с $\sim 2,0$ м/с $\sim 3,0$ м/с
28.	Чему равна оптимальная скорость в трубопроводе при движении самотеком маловязкой жидкости? { $\sim 0,5$ м/с $\approx 1,0$ м/с $\sim 2,0$ м/с $\sim 3,0$ м/с }
29.	Чему равна оптимальная скорость во всасывающем трубопроводе при перекачивании насосом? { $\sim 0,5$ м/с $\sim 1,0$ м/с $\approx 2,0$ м/с $\sim 3,0$ м/с }
30.	Чему равна оптимальная скорость в нагнетательном трубопроводе при перекачивании насосом? { $\sim 0,5$ м/с $\sim 1,0$ м/с $\sim 2,0$ м/с $\approx 3,0$ м/с }