

Компонент ОПОП 16.04.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения
профиль «Системы холодоснабжения»
наименование ОПОП

Б1.О.09
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Теоретические основы научных исследований

Разработчик (и):
Похольченко В.А.
ФИО
Заведующий кафедрой
должность

к.т.н., доцент
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
Технологического и холодильного оборудования

наименование кафедры

протокол № 4 от 18.03.2024

Заведующий кафедрой ТХО


подпись

Похольченко В.А.
ФИО

Мурманск

2024

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции ¹	Результаты обучения по дисциплине (модулю) ²			Оценочные средства текущего контроля ³	Оценочные средства промежуточной аттестации ⁴
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-2 Способен использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе технической физики;	ИД-1ОПК-2 Владеет углубленными теоретическими и практическими знаниями фундаментальных и прикладных наук, в том числе технической физики;	фундаментальные и прикладные науки, в том числе техническую физику;	использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе техническую физику;	углубленными теоретическими и практическими знаниями фундаментальных и прикладных наук, в том числе технической физики;	- комплект заданий для выполнения практических работ;	Результаты текущего контроля

¹ Указываются только те индикаторы, которые закреплены за дисциплиной (модулем) в соответствии с РПД

² В соответствии с РПД

³ Указать только те оценочные средства, которые применяются для текущего контроля по дисциплине(модулю)

⁴ Указать только те оценочные средства, которые применяются при промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

	ИД-2ОПК-2. Решает профессиональные задачи с использованием углубленных теоретических и практических знаний фундаментальных и прикладных наук	методы и способы решения профессиональных задач с использованием углубленных теоретических и практических знаний фундаментальных и прикладных наук;	решать профессиональные задачи с использованием углубленных теоретических и практических знаний фундаментальных и прикладных наук;	навыками решения профессиональных задач с использованием углубленных теоретических и практических знаний фундаментальных и прикладных наук;		
ОПК-4 Способен вскрывать физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности, проводить их	ИД-1ОПК-4. Анализирует и интерпретирует физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности	методы и способы анализа и интерпретации физической, естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности;	анализировать и интерпретировать физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности;	навыками анализа и интерпретации физической, естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности;	- комплект заданий для выполнения практических работ;	Результаты текущего контроля

качественный и количественный анализ;	ИД-2 ОПК-4 Выбирает методы качественного и количественного анализа проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности	методы и способы выбора методов качественного и количественного анализа проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности;	выбирать методы качественного и количественного анализа проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности;	навыками выбора методов качественного и количественного анализа проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности;		
ОПК-5 - Способен осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, участвовать в научной и инновационной деятельности;	ИД-1 ОПК-5. Демонстрирует знания аппарата научного поиска и разработки новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач	методы и способы демонстрации знаний аппарата научного поиска и разработки новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач;	научного поиска и разработки новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач;	навыками демонстрации знаний аппарата научного поиска и разработки новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач;		
	ИД-2ОПК-5. Определяет инструменты и методы проведения научных исследований в избранной области профессиональной деятельности с учётом вектора	инструменты и методы проведения научных исследований в избранной области профессиональной деятельности с учётом вектора развития;	определять инструменты и методы проведения научных исследований в избранной области профессиональной деятельности с учётом вектора развития;	навыками определения инструментов и методов проведения научных исследований в избранной области профессиональной деятельности с учётом вектора развития;		

	развития					
	ИД-3 ОПК-5 Применяет в научной и инновационной деятельности новые перспективные подходы и методы решения профессиональных задач	новые перспективные подходы и методы решения профессиональных задач;	применять в научной и инновационной деятельности новые перспективные подходы и методы решения профессиональных задач;	навыками применения в научной и инновационной деятельности новые перспективные подходы и методы решения профессиональных задач;		

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии ⁵ оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, 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 объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
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 недочётами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

⁵ Критерии могут быть уточнены/изменены на усмотрение разработчика ФОС

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

Перечень лабораторных/практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы ⁶	Критерии оценивания
Отлично	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Хорошо	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Удовлетворительно	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Неудовлетворительно	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

Баллы ⁷	Критерии оценки
10	посещаемость 75 - 100 %
5	посещаемость 50 - 74 %
0	посещаемость менее 50 %

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом с оценкой

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
Отлично	91 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
Хорошо	81 - 90	Набрано зачетное количество баллов согласно

⁶ Шкала оценивания определяется разработчиком ФОС

⁷ Баллы определяются разработчиком ФОС, согласно технологической карте

		установленному диапазону
Удовлетворительно	60 - 80	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
Неудовлетворительно	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*.

Комплект заданий диагностической работы

ОПК-2 Способен использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе технической физики;	
ОПК-4 Способен вскрывать физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности, проводить их качественный и количественный анализ;	
ОПК-5 - Способен осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, участвовать в научной и инновационной деятельности;	
1	1. Физический процесс определения численного значения некоторой величины путем сравнений ее с эталоном называется: А) счет В) сравнение С) измерение Д) наблюдение Е) обобщение;
2	2. По целям исследования эксперимент делится на: А) естественный и искусственный В) поисковые, контролирующие и решающие С) лабораторные, полевые и производственные Д) вещественные, энергетические, информационные Е) первичный, вторичный;
3	3. В чем заключается требование эффективности оценок результатов экспериментов?: А) минимальность отклонения относительно неизвестного параметра В) при увеличении числа наблюдений оценка параметра должна стремиться к его истинному значению

	С) отсутствие систематических ошибок в процессе вычисления параметров Д) необходим поисковый эксперимент, при котором объем экспериментальных работ резко возрастает Е) среди ответов нет правильного;
4	4. Какой стандарт устанавливает общие требования к структуре и правилам оформления отчетов о научно-исследовательских работах? А) ГОСТ 7.32 + В) ГОСТ 7.1 С) ГОСТ Р 7.0.11 Д) среди ответов нет правильного
5	5. Укажите правильное утверждение. Структурными элементами отчета о НИР являются... (возможно несколько вариантов ответа) А) введение + В) список исполнителей + С) список руководителей Д) среди ответов нет правильного
6	1. Документы содержащие результаты научных исследований и разработок, новые научные сведения относятся к: А) вторичным В) первичным С) обзорным изданиям Д) реферативным изданиям Е) книжным изданиям;
7	2. К какому виду документов относятся научно-технические отчеты, диссертации, депонированные рукописи, научные переводы, конструкторская документация: А) первичным публикуемым В) справочным вторичным документам С) первичным непубликуемым Д) реферативным вторичным документам Е) среди ответов нет правильного;
8	3. Что такое абсолютное подобие?: А) это подобие, требующее полного тождества состояний или явлений в пространстве и времени, представляет собой абстрактное понятие, реализуемое только умозрительно В) подобие тех процессов, протекающих во времени и пространстве, которые достаточно полно для целей данного исследования определяют изучаемое явление С) это подобие явлений, происходящих в оригиналах и в моделях, по степени

	соответствия параметров D) это подобие, связанное с изучением процесса только во времени или только в пространстве E) все ответы верны;
9	4. В чем заключается требование несмещенности оценок результатов экспериментов?: A) минимальность отклонения относительно неизвестного параметра B) при увеличении числа наблюдений оценка параметра должна стремиться к его истинному значению C) отсутствие систематических ошибок в процессе вычисления параметров D) необходим поисковый эксперимент, при котором объем экспериментальных работ резко возрастает E) среди ответов нет правильного;
10	5. Кибернетическая модель инновационного процесса основана... A) на том, что знания, создаваемые на любых стадиях, считаются товаром, т. е. объектами интеллектуальной собственности B) на фундаментальности исследования, положенного в основу процесса» C) на реорганизации производства, которая ведет к подрыву какой-то установившейся в нем монополии» D) среди ответов нет правильного
11	1. Назовите важнейший фактор, который необходимо учесть при оценке проекта A) финансовые преимущества, ожидаемые от реализации проекта B) воздействие оцениваемого проекта на экономику организации в целом C) влияние проекта в случае его успеха на экономику организации в целом D) среди ответов нет правильного
12	2. Вставьте пропущенное слово в утверждении «При экспериментах часто применяют планы дробных факторных экспериментов» A) однофакторных B) двухфакторных C) многофакторных D) среди ответов нет правильного
13	3. По способу формирования условий эксперимент делится на: A) естественный и искусственный B) поисковые, контролирующие и решающие C) лабораторные, полевые и производственные D) вещественные, энергетические, информационные E) первичный, вторичный;
14	4. Корреляционный анализ – это один из наиболее методов математической статистики, позволяющий качественно предсказывать изменения у при изменяющихся

	значениях x_j (устанавливать связь между этими случайными величинами): A) простых B) сложных C) редких D) среди ответов нет правильного
15	5. К планам второго порядка относятся (возможно несколько вариантов ответа): A) план Бокса B) план Бокса-Уилсона C) план Бокса-Хантера D) среди ответов нет правильного
16	1. Продолжите утверждение «Научно-техническая новизна – это...» A) ...влияние инновации на внешнюю среду» B) ...обязательное свойство изобретения и других объектов права промышленной собственности, которое имеет важное значение для производителя» C) ... свойство, которое основано на инновации и интересует потребителя с точки зрения полезности товара в соответствии с затратами на его приобретение, эксплуатацию и утилизацию» D) среди ответов нет правильного»
17	2. Вторая теорема подобия: A) необходимыми и достаточными условиями подобия являются пропорциональность сходственных параметров, входящих в условие однозначности, и равенство критериев подобия изучаемого явления B) у явлений , подобных в том или ином смысле можно найти определенные сочетания параметров, называемые критериями подобия, имеющими одинаковые значения C) всякое полное уравнение физического процесса , записанное в определенной системе единиц, может быть представлено в виде зависимости между безразмерными соотношениями из входящих в уравнение параметров, которые и есть критерий подобия D) подобные системы остаются подобными после любых упрощений, если только эти упрощения были проведены в системах соответственно одинаково E) среди ответов нет правильного;
18	3. Совместный анализ поля корреляции и окончательного значения выборочного коэффициента парной линейной корреляции (0,98) позволяет сделать выводы (выберите несколько вариантов ответа): A) есть зависимость между влияющим фактором и функцией отклика B) знак зависимости положительный C) знак зависимости отрицательный D) зависимость является слабой E) зависимость является очень тесной

19	4. Каким образом проводится анализ поля корреляции? A) визуально B) аналитически C) путем постановки натурального эксперимента D) среди ответов нет правильного
20	5. Продолжите высказывание «двухфакторный дисперсионный анализ A) предусматривает возможность проведения экспериментов без повторения опытов» B) не предусматривает возможность проведения экспериментов без повторения опытов» C) предусматривает опыты со всеми возможными сочетаниями уровней всех факторов D) среди ответов нет правильного
21	1. Что такое полное подобие?: A) это подобие, требующее полного тождества состояний или явлений в пространстве и времени, представляет собой абстрактное понятие, реализуемое только умозрительно B) подобие тех процессов, протекающих во времени и пространстве, которые достаточно полно для целей данного исследования определяют изучаемое явление C) это подобие, связанное с изучением процесса только во времени или только в пространстве D) это подобие, реализуемое при некоторых упрощающих допущениях, приводящих к искажениям E) среди ответов нет правильного;
22	2. По организации проведения эксперимент делится на: A) естественный и искусственный B) поисковые, контролирующие и решающие C) лабораторные, полевые и производственные D) вещественные, энергетические, информационные E) первичный, вторичный;
23	3. По контролируемым величинам эксперимент делится на: A) пассивный, активный B) поисковые, контролирующие и решающие C) лабораторные, полевые и производственные D) вещественные, энергетические, информационные E) первичный, вторичный;
24	4. Первая теорема подобия: A) необходимыми и достаточными условиями подобия являются пропорциональность сходственных параметров, входящих в условие однозначности, и равенство критериев

	подобия изучаемого явления В) у явлений, подобных в том или ином смысле можно найти определенные сочетания параметров, называемые критериями подобия, имеющими одинаковые значения С) всякое полное уравнение физического процесса, записанное в определенной системе единиц, может быть представлено в виде зависимости между безразмерными соотношениями из входящих в уравнение параметров, которые и есть критерий подобия Д) подобные системы остаются подобными после любых упрощений, если только эти упрощения были проведены в системах соответственно одинаково Е) среди ответов нет правильного;
25	5. Каким образом проводится анализ выборочного коэффициента линейной корреляции? А) визуально В) аналитически С) путем постановки натурального эксперимента Д) среди ответов нет правильного
26	1. Отличие дисперсионного анализа от корреляционного состоит в том, дисперсионный анализ (возможно несколько вариантов ответа): А) позволяет делать однозначные и более точные выводы о влиянии фактора x_j на свойство y В) позволяет определить влияние на свойство y не только количественных, но и качественных факторов С) позволяет оценить значение (уровень) фактора x_j, при котором он начинает влиять с заданной вероятностью на свойство y Д) среди ответов нет правильного
27	2. В работы включаются материалы, методы, экспериментальные данные, обобщения и выводы самого исследования: А) оглавление В) предисловие С) введение Д) основное содержание Е) заключение;
28	3. Какая из задач метода обратной мозговой атаки относится к синтезу нового решения А) выявление в существующих изделиях максимального числа недостатков В) прогнозирование всех будущих недостатков в изделиях С) максимальное устранение возможных недостатков во вновь разрабатываемом изделии Д) среди ответов нет правильного
29	4. Метод синектики – это метод...

	A) объединения разнородных элементов B) контрольных вопросов C) двойной прямой мозговой атаки D) среди ответов нет правильного
30	5. При рассмотрении закона единства противоречий было выявлено, что при движении к идеалу техническая система качественно меняется, и всякое изменение сопровождается возникновением противоречивых требований и необходимостью их устранения. Укажите уровень формулирования противоречия, которое возникает между технической системой и окружающей средой A) административное противоречие B) техническое противоречие C) физическое противоречие D) среди ответов нет правильного
31	1. Продолжите утверждение «Пионерские (базисные) инновации... A) ...коренным образом изменяют производственную структуру, систему управления, технологический уклад или темпы экономического развития» B)... – это инновации, на основе которых возможно качественное изменение технологической системы, смена поколений техники, появление новых отраслей производства» C)... - это инновации, направленные на усовершенствование известных, относительно новых технологий, объектов техники и продукции» D) ... - это инновации, которые обеспечивают частичное изменение технико-экономических характеристик выпускаемой продукции, техники и технологии, позволяющие поддерживать их на определенном потребительском уровне»
32	2. Метод комплексного системного исследования стоимости и характеристик продукции, включая функции и ресурсы, задействованные в производстве, деятельность по продаже, доставке, технической поддержке, оказанию услуг, а также по обеспечению качества – это метод A) обратной мозговой атаки B) функционально-стоимостного анализа C) аналогии с живой природой D) среди ответов нет правильного
33	3. Включение в работу мощного аппарата решения творческих задач – подсознания человека, синтезирующего неожиданные фундаментальные идеи реализуется в большей мере в процессе A) прямой мозговой атаки B) обратной мозговой атаки C) двойной прямой мозговой атаки D) среди ответов нет правильного
34	4. Научный документ:

	A) это издания книжного или журнального типа, содержащие библиографические описания вышедших изданий B) это издания содержащие результаты теоретических обобщений, различные величины и их значения, материалы производственного характера C) это концентрированная информация, полученная в результате отбора D) это материальный объект, содержащий научно-техническую информацию и предназначенный для ее хранения и использования E) все ответы верны;
35	5. При рассмотрении закона единства противоречий было выявлено, что при движении к идеалу техническая система качественно меняется, и всякое изменение сопровождается возникновением противоречивых требований и необходимостью их устранения. Укажите уровень формулирования противоречия, которое возникает между несколькими техническими системами A) административное противоречие B) техническое противоречие C) физическое противоречие D) среди ответов нет правильного