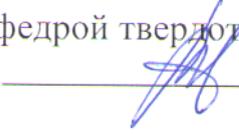


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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**

«Тепломассообменные аппараты низкопотенциальной части атомных электростанций»

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 «Тепломассообменные аппараты низкопотенциальной части атомных электростанций» направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ПК-2 - Способен разрабатывать технологические и конструктивные решения системы холодоснабжения атомных электростанций

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-2 | <i>Знать технологические и конструктивные решения систем холодоснабжения</i> | Вопросы (тест) к зачету/ экзамену | Полнота знаний |
| | | <i>Уметь разрабатывать технологические и конструктивные решения</i> | Стандартные задания | Наличие умений |
| | | <i>Владеть способностью разрабатывать технологические и конструктивные решения системы холодоснабжения атомных электростанций</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. | Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы) | Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продемонстрированы 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. | Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами. | Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован 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-2 - Способен разрабатывать технологические и конструктивные решения системы холодоснабжения атомных электростанций</i> | |
|--|--|
| 1. | Процесс разделения, характеризуемый переходом вещества из газовой фазы в жидкую { =Абсорбция ~Десорбция ~Экстракция ~Ректификация ~Адсорбция ~Сушка ~Кристаллизация ~Растворение } |
| 2. | Процесс выделения газа из жидкости { ~Абсорбция =Десорбция ~Экстракция ~Ректификация ~Адсорбция ~Сушка ~Кристаллизация ~Растворение } |
| 3. | Процесс извлечения вещества, растворенного в жидкости, другой жидкостью, практически не смешивающейся с первой { ~Абсорбция ~Десорбция =Экстракция ~Ректификация ~Адсорбция ~Сушка ~Кристаллизация ~Растворение } |
| 4. | Процесс разделения гомогенных жидких смесей путем многократного взаимного обмена компонентами между жидкой и паровой фазами, движущимися обычно противотоком друг к другу { ~Абсорбция ~Десорбция ~Экстракция =Ректификация ~Адсорбция ~Сушка |

| | |
|----|--|
| | ~Кристаллизация ~Растворение } |
| 5. | Процесс поглощения компонента газа или раствора твердым пористым поглотителем { ~Абсорбция ~Десорбция ~Экстракция ~Ректификация =Адсорбция ~Сушка ~Кристаллизация ~Растворение } |
| 6. | Процесс удаления влаги из твердых материалов путем ее испарения { ~Абсорбция ~Десорбция ~Экстракция ~Ректификация ~Адсорбция =Сушка ~Кристаллизация ~Растворение } |
| 7. | Процесс выделения твердой фазы в виде кристаллитов из растворов и расплавов { ~Абсорбция ~Десорбция ~Экстракция ~Ректификация ~Адсорбция ~Сушка =Кристаллизация ~Растворение } |
| 8. | Процесс перехода твердой фазы в жидкую { ~Абсорбция ~Десорбция ~Экстракция ~Ректификация ~Адсорбция ~Сушка ~Кристаллизация =Растворение } |
| 9. | Какой закон характеризует, что изменение количества данного компонента в одной фазе равно его изменению другой фазе? { =Закон сохранения массы ~Закон сохранения энергии } |

| | |
|-----|--|
| | ~Закон кинетики процесса } |
| 10. | Какой закон характеризует, что изменение количества энергии, введенной в процесс, равно ее количеству, полученному в результате проведения процесса? { ~Закон сохранения массы =Закон сохранения энергии ~Закон кинетики процесса } |
| 11. | Согласно правилу фаз, чему равно число степеней свободы для системы, состоящей из двух фаз и трех компонент? {=3} |
| 12. | Согласно правилу фаз, чему равно число степеней свободы для системы, состоящей из двух фаз и двух компонент? {=2} |
| 13. | Согласно правилу фаз, чему равно число степеней свободы для системы, состоящей из трех фаз и одного компонента? {=0} |

Практические задания для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

| | |
|--|--|
| <i>ПК-2 - Способен разрабатывать технологические и конструктивные решения системы холодоснабжения атомных электростанций</i> | |
| 1. | Какие градирни используют естественное движение воздуха? { ~%50%открытые брызгальные ~%50%открытые капельные ~%-100%плёночные вентиляторные ~%-100%брызгальные вентиляторные ~%-100%капельные вентиляторные } |
| 2. | Какие градирни используют принудительное движение воздуха? { ~%-100%открытые брызгальные ~%-100%открытые капельные ~%40%плёночные вентиляторные ~%30%брызгальные вентиляторные ~%30%капельные вентиляторные } |
| 3. | Устройство для охлаждения воды атмосферным воздухом { =Градирня ~Скруббер } |
| 4. | Аппарат, в котором происходит процесс тепломассообмена между газом и водой { ~Градирня =Скруббер } |

| | |
|-----|--|
| 5. | Верно ли, что в капельной градирне образуются сосульки в зимнее время? {T} |
| 6. | Верно ли, что в капельной градирне образуются сосульки в летнее время? {F} |
| 7. | Как движется газ в скрубберах? { =Сверху вниз ~Снизу вверх ~Слева направо ~Справа налево } |
| 8. | Как движется жидкость в скрубберах? { ~Сверху вниз =Снизу вверх ~Слева направо ~Справа налево } |
| 9. | Верно ли, что в насосе возникает вынужденная конвективная диффузия? {T} |
| 10. | Верно ли, что в насосе возникает естественная конвективная диффузия? {F} |
| 11. | Верно ли, что модель идеального вытеснения предполагает течение потоков без перемешивания в аппарате по длине? {T} |
| 12. | Верно ли, что модель идеального вытеснения предполагает полное перемешивание потоков в аппарате в направлении, перпендикулярном движению? {F} |
| 13. | Верно ли, что модель идеального вытеснения предполагает полное перемешивание потоков в аппарате по длине? {F} |
| 14. | Верно ли, что модель идеального вытеснения предполагает течение потоков без перемешивания в аппарате в направлении, перпендикулярном движению? {F} |
| 15. | Верно ли, что модель идеального перемешивания предполагает равномерное распределение вещества и температуры во всем объеме аппарата? {T} |
| 16. | Верно ли, что модель идеального перемешивания предполагает равномерное распределение вещества и линейное распределение температуры во всем объеме аппарата? {F} |
| 17. | Верно ли, что модель идеального перемешивания предполагает равномерное линейное распределение вещества и равномерное распределение температуры во всем объеме аппарата? {F} |
| 18. | Верно ли, что модель идеального перемешивания предполагает линейное распределение вещества и температуры во всем объеме аппарата? {F} |