

Паспорт экзамена

по дисциплине «Специальные главы теории теплообмена», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-22, второй вопрос из диапазона вопросов 23 - 44 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Специальные главы теории теплообмена»

1. Какие из перечисленных величин, характеризующих передачу теплоты через наружную поверхность цилиндра, не зависят от его диаметра: тепловой поток, поверхностная плотность теплового потока, линейная плотность теплового потока?
2. Каким образом влияет на поток излучения между двумя плоскими поверхностями тепловой экран, установленный между ними?

Утверждаю: зав. кафедрой АЭТУ _____ Алифорова А.И.

(подпись)

(31.08.2021)

Таким образом, проверяется уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной.

2. Уровни освоения компетенций и критерии оценки

Ответ на билет для экзамена засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 17 до 20 баллов*.

Ответ на билет для экзамена засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, содержат несущественные пробелы и сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 14 до 16 баллов*.

Ответ на билет для экзамена засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, содержат пробелы и сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 13 баллов*.

Ответ на билет для экзамена считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, не сформированы. Оценка составляет *менее 10 баллов*.

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине баллы за экзамен учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Специальные главы теории теплообмена»

1. Какие из перечисленных величин, характеризующих передачу теплоты через наружную поверхность цилиндра, не зависят от его диаметра: тепловой поток, поверхностная плотность теплового потока, линейная плотность теплового потока?
2. Какова взаимозависимость между тепловым потоком, поверхностной плотностью теплового потока и линейной плотностью теплового потока, проходящими через цилиндрическую поверхность?
3. Что такое изотермические поверхности и градиент температуры?
4. Дайте определение коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи и температуропроводности. Каков физический смысл и размерность каждого из них?
5. Что такое закон Фурье?
6. Что такое эффективная теплопроводность? В чем отличие коэффициента эффективной теплопроводности сложного теплообмена от среднеинтегрального коэффициента теплопроводности вещества?
7. Напишите дифференциальное уравнение теплопроводности в различных системах координат. Каков физический смысл дифференциального уравнения теплопроводности?
8. Какие условия должны быть определены (или заданы) для однозначного решения дифференциального уравнения теплопроводности?
9. При каких условиях возможно упрощение задач теплопередачи теплопроводностью с переходом расчетной схемы, формируемой при граничных условиях третьего рода, к расчету теплопередачи при граничных условиях первого рода?
10. Каков алгоритм расчета тепловых потерь через многослойную цилиндрическую футеровку при коэффициентах теплопроводности слоев, зависящих от температуры, для граничных условий третьего рода с наружной и внутренней поверхностями?
11. Каким образом определяются тепловые потери с цилиндрической (или плоской) поверхности теплоизоляции в реальных условиях, учитывая теплоотдачу конвекцией и излучением?
12. Каковы зависимости коэффициентов теплоотдачи естественной конвекцией и излучением от температуры теплоотдающей поверхности?
13. Что такое критерий подобия? Какие критерии подобия Вы знаете? Каков их физический смысл?
14. Почему при решении задач нестационарной теплопроводности применяют критерии подобия (теорию подобия)?
15. Выполните преобразование дифференциального уравнения теплопроводности к безразмерному виду.

16. В чем особенности расчета процесса нагрева (или охлаждения) тел конечных размеров?
17. Каковы особенности расчета нагрева неограниченного цилиндра при постоянном тепловом потоке и при постоянной температуре окружающей среды?
18. Уравнение Навье-Стокса. Физический смысл.
19. Каким образом вычисляется коэффициент теплоотдачи для режимов естественной конвекции? Какие критерии подобия применяются при расчете теплоотдачи при естественной конвекции?
20. Что такое гидродинамический пограничный слой жидкости (газа) на плоской поверхности?
21. Что такое тепловой пограничный слой жидкости (газа) на плоской поверхности?
22. В чем отличие между интегральным и спектральным потоками излучения?
23. Что такое абсолютно черное тело? В чем отличие абсолютно черного тела от реальных серых тел?
24. Что такое собственное излучение тела? Какой закон характеризует собственное излучение абсолютно черного тела и серого тела?
25. В чем отличие между результирующим и эффективным излучением?
26. Что такое плотность потока излучения? Какова ее размерность?
27. Законы абсолютно черного тела.
28. Каким образом влияет на поток излучения между двумя плоскими поверхностями тепловой экран, установленный между ними?
29. Во сколько раз изменится тепловой поток между двумя цилиндрическими поверхностями, если между ними установить "N" экранов?
30. Что такое степень черноты поверхности реального тела?
31. Каким образом степень черноты тепловых экранов влияет на величину потока излучением, проходящего через них?
32. При каких условиях не выполняется закон Фурье?
33. Как в расчетах температурного поля учитывается температурная зависимость коэффициента теплопроводности?
34. Что такое регулярный режим теплообмена?
35. Как меняются температурные перепады в теле при регулярном режиме теплообмена?
36. Какова структура течения в пограничном слое на плоской поверхности?
37. Какова особенность теплообмена при обтекании круглых цилиндров?
38. Каков вид уравнения теплопроводности в прямом ребре?
39. Какой вид имеет уравнение переноса в прозрачной и излучающе-поглощающей средах?
40. Каковы основные допущения зонального метода расчета теплообмена излучением?
41. Каков алгоритм расчета радиационного теплообмена зональным методом?
42. Что такое приближение радиационной теплопроводности в теплообмене излучением?
43. Каков вид, структура решения уравнения переноса излучения в плоском слое излучающе-поглощающей среды?
44. Что такое закон Бугера для теплового излучения?