

Оглавление

Введение	3
1. Перечень компетенций и этапы их формирования	5
1.1. Карта компетенции.....	5
1.2. Критерии формирования оценок на различных этапах их формирования.....	6
2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	7
3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности	7
3.1. Вопросы по темам дисциплины (контролируемая компетенция УК-1).....	7
3.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося	9
(типовые задачи) (контролируемая компетенция УК-1)	9
3.3. Типовые тестовые задания по дисциплине «Задачи теплопроводности с фазовыми переходами»	10
3.4. Вопросы, выносимые на экзамен по дисциплине «Задачи теплопроводности с фазовыми переходами» (контролируемая компетенция УК-1)	11

Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) – это совокупность описанных в установленном порядке оценочных средств для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения. Выделяют ФОС по дисциплине, ФОС по практике, ФОС по итоговой аттестации.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО университет создает фонды оценочных средств для проведения входного и текущего оценивания, промежуточной и итоговой аттестации с целью установления соответствия учебных достижений обучающихся требованиям соответствующих образовательных программ.

ФОС создается с целью обеспечения возможности проведения контрольных мероприятий другим преподавателем/преподавателями или независимым экспертом (например, экспертом по качеству) при аккредитации.

Использование ФОС разработчиками и кафедрой способствует повышению качества подготовки обучающихся и достижению объективности при оценке уровня их знаний и умений, компетенций выпускников, установлению соответствия уровня подготовки на данном этапе обучения требованиям ФГОС ВО.

Организационно-методическое обеспечение контроля учебных достижений должно включать в себя критерии оценки для каждого типа контроля, план самостоятельной работы обучающегося на весь срок изучения дисциплины, технологическую карту балльно-рейтинговой системы (при наличии).

Целью создания ФОС учебной дисциплины является установление соответствия уровня подготовки студента на данном этапе обучения требованиям рабочей программы учебной дисциплины.

Задачи ФОС по дисциплине:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;
- контроль и управление достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора общекультурных и профессиональных компетенций выпускников;
- оценка достижений студентов в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/ отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс университета.

ФОС по дисциплине должен формироваться на ключевых принципах оценивания:

- объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- справедливости (студенты должны иметь равные возможности добиться успеха);
- своевременности (поддержание развивающей обратной связи);
- эффективности (соответствие результатов деятельности поставленным задачам).

ФОС для итоговой аттестации должен оценивать результаты освоения образовательной программы, т.е. **всю совокупность компетенций**, которая установлена образовательной организацией для данной образовательной программы.

Структура ФОС для итоговой аттестации по программам бакалавриата включает:

- а) совокупность заданий для проведения **междисциплинарного экзамена**;
- б) совокупность заданий для **оценивания опыта деятельности** (в форме **защиты дипломного проекта**), характеризующей сформированности совокупности компетенций в соответствующей области деятельности.

При формировании ФОС по дисциплине должно быть обеспечено его соответствие:

- ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки (специальности);
- Положению о системе оценивания в вузе;
- Положению о ФОС вуза;
- методическим указаниям по формированию ФОС;
- требованиям к ФОС в рамках реализуемой образовательной программы;
- учебному плану направления подготовки (специальности);
- рабочей программе дисциплины;
- образовательным технологиям, используемым в преподавании данной дисциплины.

Назначение оценочного средства определяет его использование для измерения уровня достижений студента установленных результатов обучения по одной теме (разделу) и/или совокупности тем (разделов), дисциплине в целом (модулю).

1. Перечень компетенций и этапы их формирования

1.1. Карта компетенции

Шифр и название компетенций:

УК-1 - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

Общая характеристика компетенции

Тип компетенции: универсальная компетенция выпускника образовательной программы по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

1.1. Этапы формирования компетенций и средства оценивания

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	Индикаторы достижений	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного средства
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Способен применять системный подход и методы анализа и синтеза в научно-познавательной деятельности	УК-1.1. З-1. Принципы сбора, отбора, обобщения и систематизации информации, вероятные стратегии действий УК-1.1. У-1. Соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках проблемной ситуации в профессиональной деятельности. УК-1.1. В-1. Опыт работы с информационными источниками, выработки стратегий действия	Оценочные материалы для контрольной работы Типовые тестовые задания Оценочные материалы для проведения коллоквиума Оценочные материалы к зачету
	УК-1.2. Способен осуществлять поиск алгоритмов решения проблемной ситуации на основе доступных источников информации с применением современных информационных и коммуникационных средств и технологий	УК-1.2. З-1. Принципы и методы системного подхода. УК-1.2. У-1. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; применять принципы и методы системного подхода для решения поставленных задач. УК-1.2. В-1. Практическими навыками выбора оптимальных	УК-1.2. З-1. Принципы и методы системного подхода. УК-1.2. У-1. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; применять принципы и методы системного подхода для решения поставленных задач. УК-1.2. В-1. Практическими навыками выбора оптимальных

		способов решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	материалы к
--	--	--	-------------

1.2. Критерии формирования оценок на различных этапах их формирования

Текущий и рубежный контроль

Первый этап (уровень)	Второй этап (уровень)	Третий этап (уровень)
36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение домашнего задания. Частичное выполнение заданий контрольных работ, тестовых заданий на оценку «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение домашнего задания. Выполнение заданий на коллоквиуме на оценку «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение домашнего задания, заданий контрольных работ. Выполнение заданий на коллоквиуме на оценку «отлично».

На первом (начальном) этапе формирования компетенции формируются знания, умения и навыки, составляющие базовую основу компетенции, без которой невозможно ее дальнейшее развитие. Обучающийся воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу.

На втором (основном) этапе формирования компетенции приобретает опыт деятельности, когда отдельные компоненты компетенции начинают «работать» в комплексе и происходит выработка индивидуального алгоритма продуктивных действий, направленных на достижение поставленной цели. На этом этапе обучающийся осваивает аналитические действия с предметными знаниями по конкретной дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя координирование хода работы, переносит знания и умения на новые условия.

Третий (завершающий) этап – это овладение компетенцией. Обучающийся способен использовать знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях. По результатам этого этапа обучающийся демонстрирует итоговый уровень сформированности компетенции.

Промежуточная аттестация

1 семестр-зачет

Семестр	Шкала оценивания	
	Не зачтено	Зачтено

	(36-60)	(61-70)
1	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете представил полный ответ на один вопросы частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопросили частично ответил на оба вопроса. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

3.1. Вопросы по темам дисциплины (контролируемая компетенция УК-1)

Вопросы по теме № 1

1. Модельная однофазная одномерная задача Стефана.
2. Ловля фронта в узел пространственной сетки.
3. Метод выпрямления фронта.
4. Выпрямление фронта в двумерной задаче.

5. Общее преобразование независимых переменных.

Вопросы по теме №2,3

1. Двухфазная задача Стефана.
2. Разностная схема со сглаженными коэффициентами.
3. Экономичные схемы.
4. Энтальпийная формулировка задачи Стефана.
5. Комбинированные алгоритмы.
6. Однофазная задача Стефана.
7. Преобразование Дювю.
8. Метод штрафа.
9. Разностные схемы метода штрафа.

Вопросы по теме № 4,5

1. Двумерная модельная задача.
2. Алгоритм сквозного счёта.
3. Выделение границы фазового перехода.
4. Однофазная задача.
5. Введение новой неизвестной.
6. Обращение переменных.
7. Двухфазная зона.
8. Кристаллизация без перераспределения примеси.
9. Термодиффузионная задача Стефана.
10. Численное решение термодиффузионной задачи

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (коллоквиум)

«отличный (высокий) уровень компетенции» (5 баллов) - ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует знание теоретического материала на 100%;

«хороший (нормальный) уровень компетенции» (4 баллов) - ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует знание теоретического материала на 70%;

«удовлетворительный (минимальный, пороговый) уровень компетенции» (3 балла) – ставится в случае, когда обучающийся затрудняется с правильной формулировкой теоретического материала, дает неполный ответ, демонстрирует знание теоретического материала на 50%;

«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции» (2 и менее баллов) – ставится в случае, когда обучающийся дает неверную формулировкой теоретического материала, дает неверный ответ, демонстрирует незнание теоретического материала или знание материала менее чем на 40%.

3.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемая компетенция УК-1)

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Задачи теплопроводности с фазовыми переходами».

Самостоятельная работа оценивается степенью освоения вопросов для самостоятельного изучения и индивидуальным выполнением заданий к практическим занятиям.

Задача 1. Сформулируйте условия, при которых для симметричной трёхслойной разностной схемы

$$b(x)y_i + \Lambda(\sigma\hat{y} + (1 - 2\sigma)y + \sigma\check{y}) = \varphi, \quad n = 1, 2, \dots,$$

выполнен принцип максимума.

Задача 2. Для разностной схемы

$$B \frac{y_{n+1} - y_n}{\tau} + Ay_n = \varphi_n, \quad n = 0, 1, \dots,$$

с положительными (не зависящими от n) сеточными операторами

$$B = B^*, \quad A = A^*$$

при выполнении условия $B_0 \geq \frac{\tau}{2} A$ получите методом энергетических неравенств оценку устойчивости по начальным данным в H_B .

Задача 3. Получите условия ρ – устойчивости двухслойной разностной схемы

$$B \frac{y_{n+1} - y_n}{\tau} + Ay_n = \varphi_n, \quad n = 0, 1, \dots,$$

с положительными (не зависящими от n) сеточными операторами

$$B = B^*, \quad A = A^*$$

на основе преобразования $y_n = \rho^n v_n, \quad n = 0, 1, \dots$.

Задача 4. Для задачи теплопроводности

$$c(x, u) \frac{\partial u}{\partial t} + Lu = f(x, t, u), \quad (x, t) \in Q,$$

где

$$Lu \equiv - \sum_{\alpha=1}^m \frac{\partial}{\partial x_\alpha} \left(k(x, u) \frac{\partial u}{\partial x_\alpha} \right)$$

при условиях $u(x, t) = g(x, t), \quad x \in \Gamma, \quad u(x, 0) = u_0(x), \quad x \in \Omega, \quad c = c(x), \quad k = k(x)$

постройте линейные схемы предиктор-корректора второго порядка аппроксимации по времени и по пространству.

Задача 5. Рассмотрите регуляризационную схему

$$b(x)y_0 + \alpha \mathfrak{R}y_{it} + \Lambda y = \varphi$$

с регуляризатором (модифицированная схема Дюфорта и Франкела).

3.3. Типовые тестовые задания по дисциплине «Задачи теплопроводности с фазовыми переходами»

Для каждого из заданий этой группы выберите номер правильного ответа.

I.S: Закон Фурье определяется формулой

$$+ q = -k \operatorname{grad} T, \text{ где } k - \text{коэффициент теплопроводности}$$

- Лапласа
- Грина
- Стокса

I.S: Закон сохранения энергии определяется формулой

$$+ c\rho \frac{\partial T}{\partial t} = \operatorname{div} (k \operatorname{grad} T) + f$$

- Лапласа
- Грина
- Стокса

I.S: Для уравнения теплопроводности граничное условие Неймана (заданный тепловой поток) имеет вид...

$$+ \frac{\partial u}{\partial \nu} = g(x), \text{ где } \frac{\partial u}{\partial \nu} = \sum_{\alpha, \beta}^m k_{\alpha, \beta} \frac{\partial u}{\partial x_\beta} \cos(n, x_\alpha), \quad x \in \partial\Omega$$

- разностной схемы
- матрицы
- теплопроводности

I.S: Конвективный теплообмен с окружающей средой моделируется граничным условием...

$$+ \frac{\partial u}{\partial \nu} + \sigma(x)u = g(x), \quad x \in \partial\Omega, \quad \text{где } \sigma(x) \geq 0$$

- скалярным произведением
- теплопроводностью
- водопроницаемостью

I.S: Уравнение теплопроводности, когда источниковый член содержит слагаемое пропорциональное температуре, имеет вид...

$$+ - \sum_{\alpha, \beta=1}^m \frac{\partial}{\partial x_{\alpha}} \left(k_{\alpha, \beta}(x) \frac{\partial u}{\partial x_{\beta}} \right) + c(x)u = f(x), \quad x \in \Omega$$

- разностной схемы
- матрицы
- водопроницаемости

I.S: Если внутри неравномерно нагретого тела распределены источники тепла интенсивности $f(x, y, z)$, то температура $U(x, y, z)$, этого тела удовлетворяет уже

не уравнению Лапласа, а уравнению $\Delta U = -\frac{1}{k} f(x, y, z)$, которое называется

уравнением

- + Пуассона
- Бицадзе
- Трикоми
- Колмогорова

3.4. Вопросы, выносимые на экзамен по дисциплине «Задачи теплопроводности с фазовыми переходами» (контролируемая компетенция УК-1)

1. Модельная однофазная одномерная задача Стефана.
2. Ловля фронта в узел пространственной сетки.
3. Метод выпрямления фронта.
4. Выпрямление фронта в двумерной задаче.
5. Общее преобразование независимых переменных.
6. Двухфазная задача Стефана.
7. Разностная схема со сглаженными коэффициентами.
8. Экономичные схемы.
9. Энтальпийная формулировка задачи Стефана.
10. Комбинированные алгоритмы.
11. Однофазная задача Стефана.
12. Преобразование Дювю.
13. Метод штрафа.
14. Разностные схемы метода штрафа.
15. Двумерная модельная задача.
16. Алгоритм сквозного счёта.
17. Выделение границы фазового перехода.
18. Однофазная задача.

19. Введение новой неизвестной.
20. Обращение переменных.
21. Двухфазная зона.
22. Кристаллизация без перераспределения примеси.
23. Термодиффузионная задача Стефана.
24. Численное решение термодиффузионной задачи