

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки / специальность: Прикладная математика и информатика
Профиль / специализация: Математическое моделирование и вычислительная математика
Дисциплина: Математическое моделирование физических процессов
Формируемые компетенции: ПК-3

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям.

Примерный перечень вопросов к экзамену

Компетенция ПК-3:

- 1) Основные этапы метода математического моделирования.
- 2) Прямые и обратные задачи математического моделирования.
- 3) Универсальность математических моделей. Принцип аналогий. Иерархия моделей.
- 4) Классические задачи математической физики.
- 5) Задача с данными на характеристиках (задача Гурса).
- 6) Общая задача Коши.
- 7) Функция Римана. Физический смысл функции Римана.
- 8) Построение функции Римана в случае уравнения с постоянными коэффициентами.
- 9) Задача о промерзании (задача о фазовом переходе, задача Стефана).
- 10) Задачи математической теории гидродинамики.
- 11) Уравнения Максвелла.
- 12) Излучение волн.
- 13) Задачи математической теории дифракции.
- 14) Уравнение Шредингера.
- 15) Движение электрона в кулоновском поле.
- 16) Математические модели процессов нелинейной теплопроводности и горения.
- 17) Прямая и обратная задачи рассеяния. Решение задачи Коши.
- 18) Схема построения быстроубывающих решений задачи Коши.
- 19) Вариационные методы решения краевых задач и определения собственных значений.
- 20) Алгоритмы проекционного метода.
- 21) Метод конечных разностей. Основные понятия. Аппроксимация, устойчивость, сходимость.
- 22) Разностная задача для уравнения теплопроводности на отрезке. Явные и неявные схемы. Метод прогонки, достаточные условия устойчивости.
- 23) Интегро-интерполяционный метод (метод баланса). Метод конечных элементов. Спектральный анализ разностной задачи Коши.
- 24) Асимптотические методы.
- 25) Метод малого параметра.
- 26) Регулярные и сингулярные возмущения.
- 27) Функция Грина. Теорема Грина.
- 28) Применение к решению волнового уравнения для задачи в произвольной замкнутой области.
- 29) Интегральные уравнения Фредгольма.
- 30) Фракталы в математике и в природе.
- 31) Диссипативные структуры.
- 32) Модель брюсселятора.
- 33) Вейвлет-анализ.

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к902) Высшая математика 7 семестр, 2022-2023 учебный год	Экзаменационный билет № по дисциплине Математическое моделирование физических процессов для направления подготовки / специальности 01.03.02 Прикладная математика и информатика профиль/специализация Математическое моделирование и вычислительная математика	«Утверждаю» Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.- мат. наук, доцент «__» _____ 20__ г.
1) Теплопроводность. Учёт коэффициента теплопроводности от температуры. (ПК-3)		
2) Массообмен. Коэффициент молекулярной диффузии, закон Фика. (ПК-3)		
3) Математическая формулировка закона Фурье есть (ПК-3) а) $Q = -\chi \partial T(x) \partial x$; б) $Q = -\lambda \partial T(x) / \partial x$; в) $Q = \chi \partial T(x) \partial x$.		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Компетенция ПК-3:

1) Математическая формулировка закона Фурье есть

- а) $Q = -\chi \partial T(x) \partial x$,
 б) $Q = -\chi \partial T(x) / \partial x$,
 в) $Q = \chi \partial T(x) \partial x$.

2) Уравнение теплопроводности без внутренних источников теплоты имеет вид:

- а) $\rho C_v \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right)$,
 б) $\rho C_v \frac{\partial T}{\partial t} = -\frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right)$,
 в) $\lambda \frac{\partial T}{\partial t} = \rho C_v \frac{\partial T}{\partial x}$.

3) Заданное распределение температуры на границе описывается условиями:

- а) 3-го рода, б) 2-го рода, в) 1-го рода.

Заданное распределение плотности теплового потока описывается условиями:

- г) 2-го рода, д) 3-го рода, е) 1-го рода.

Теплообмен граничной поверхности с окружающей твердое тело средой постоянной температуры описывается граничными условиями

- ж) 1-го рода, з) 3-го рода, и) 2-го рода.

4) Что такое коэффициент диффузии? Коэффициент диффузии численно равен:

- а) плотности диффузионного потока при единичной концентрации диффузирующего вещества;
 б) плотности диффузионного потока при единичном градиенте концентрации;
 в) диффузионному потоку в единицу времени через единичную площадку.

5) В предположении, что термодиффузия ничтожно мала, напишите уравнение массообмена:

а) $\frac{\partial \rho_1}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} (D \partial \rho_1),$

б) $\frac{\partial \rho_1}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial t} \left(D \frac{\partial \rho_1}{\partial x} \right),$

в) $\frac{\partial \rho_1}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D \frac{\partial \rho_1}{\partial x} \right).$

а также граничные условия 3-го рода на границе раздела фаз при концентрации ρ_{10} вдали от границы:

г) $\frac{\partial \rho}{\partial x} + \beta(\rho_1 - \rho_{10}) \Big|_{x=0} = 0,$

д) $\frac{\partial \rho}{\partial x} \Big|_{x=0} + \rho_{10} = 0, ,$

е) $\frac{\partial \rho}{\partial x} + \beta \rho_{10} = 0. .$

6) Укажите конечно-разностную аппроксимацию первой производной функции:

а) $\frac{\partial \Phi}{\partial x} \approx \frac{\Phi_{i+1} - \Phi_i}{\Delta x},$

б) $\frac{\partial \Phi}{\partial x} \approx \frac{\Phi_{i+1}}{\Delta x},$

в) $\frac{\partial \Phi}{\partial x} \approx \frac{\Phi_i - \Phi_{i+1}}{\Delta x}.$

7) В чем состоит итерационный процесс поиска решения системы конечно-разностных уравнений:

а) решение ищется применением метода Крамера к системе линейных уравнений;

б) решение ищется последовательными приближениями расчета значений функции в i узле интервала по конечно-разностным формулам;

в) решение ищется последовательными приближениями произвольного задания начального распределения по i узлам в каждой итерации.

8) Адекватность математической модели и объекта это...

а) правильность отображения в модели свойств объекта в той мере, которая необходима для достижения цели моделирования;

б) полнота отображения объекта моделирования;

в) количество информации об объекте, получаемое в процессе моделирования;

г) объективность результата моделирования.

9) Установление равновесия между простотой модели и качеством отображения объекта называется...

а) дискретизацией модели;

б) алгоритмизацией модели;

в) линеаризацией модели;

г) идеализацией модели.

10) Математической моделью объекта называют...

а) описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур;

б) любую символическую модель, содержащую математические символы;

в) представление свойств объекта только в числовом виде;

г) любую формализованную модель.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

3.2. Соответствие между балльной и рейтинговой системами оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 77 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.

