

**Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)**

**Направление подготовки / специальность:** Прикладная математика и информатика  
**Профиль / специализация:** Системное программирование и компьютерные науки  
**Дисциплина:** Математическое моделирование технических систем  
**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) Физические, математические, аналоговые модели.
- 2) Математическое, имитационное и статистическое моделирование систем.
- 3) Основные этапы построения моделей.
- 4) Классификация моделей.
- 5) Структура моделей.
- 6) Предмет теории моделирования.
- 7) Роль и задачи моделирования.
- 8) Преимущества и перспективы математического моделирования.
- 9) Что такое модель и моделирование?
- 10) Основные виды математических моделей.
- 11) Основные этапы моделирования.
- 12) Какое моделирование называют математическим?
- 13) Чем отличаются линейные и нелинейные модели?
- 14) Чем отличаются стационарные и нестационарные модели?
- 15) Схема применения метода математического моделирования.
- 16) Корректность, адекватность моделей.
- 17) Дифференциальные уравнения небесной механики.
- 18) Математическая модель процесса переноса тепла.
- 19) Математическая модель конвекции-диффузии вещества.
- 20) Уравнения диффузии в подвижной среде.
- 21) Математические модели движения вязкой жидкости.
- 22) Математическая модель распространения звука в однородной среде.
- 23) Математические модели движения идеальной жидкости.
- 24) Математическая модель Навье-Стокса.
- 25) Математическая модель Обербека-Буссинеска.
- 26) Уравнения Навье-Стокса для сжимаемой среды.
- 27) Волновое уравнение для звукового поля. Постановка начальных и граничных условий.
- 28) Гармонические звуковые волны. Уравнения Гельмгольца.
- 29) Основные уравнения электромагнитных процессов.
- 30) Уравнения электростатики. Электрическая краевая задача.
- 31) Потенциал звукового поля.
- 32) Уравнения магнитостатики. Магнитная краевая задача.
- 33) Математическая модель электромагнитного поля.
- 34) Математические модели, основанные на методах математической статистики. Основные понятия, определения, сведения о компьютерных пакетах.
- 35) Использование математических моделей для оптимизации объектов.
- 36) Аналитические и численные методы решения оптимизационных задач.

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к902) Высшая математика 7 семестр, 2022-2023 учебный год	Экзаменационный билет № по дисциплине Математическое моделирование технических систем для направления подготовки / специальности 01.03.02 Прикладная математика и информатика профиль/специализация Системное программирование и компьютерные науки	«Утверждаю» Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.- мат. наук, доцент «__» _____ 20__ г.
1) Предмет теории моделирования. Роль и задачи моделирования. (ПК-3)		
2) Стальной слиток с температурой $\omega$ перед прокаткой помещен (ПК-3) в печь, температура которой равномерно повышается в течение часа от $\omega_a$ до $\omega_b$ . Найти закон нагревания слитка, если при разности температур печи и слитка в $T$ градусов он нагревается со скоростью $kT$ град/мин.		
3) Расставьте в нужном порядке этапы моделирования на компьютере (ПК-3) а) формализация модели; б) анализ результатов моделирования; в) проведение компьютерного эксперимента; г) построение компьютерной модели; д) построение информационной модели.		

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

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

#### ПК-3

##### 1) Граничные условия первого рода носят название:

- а) Лапласа;
- б) Неймана;
- в) Гельмгольца;
- г) Дирихле.

##### 2) Определяющим признаком статического режима для технической системы любой физической природы является:

- а) изменение во времени всех фазовых переменных элементов;
- б) постоянство во времени всех фазовых переменных, характеризующих состояние хотя бы одного ее элемента;
- в) равенство нулю хотя бы одной фазовой переменной;
- г) постоянство во времени всех фазовых переменных, характеризующих состояние всех ее элементов.

##### 3) Материал называется анизотропным, если:

- а) его свойства во всех направлениях не одинаковы;
- б) он имеет кристаллическую структуру;
- в) он сплошным образом заполняет пространство.

##### 4) Непрерывно-детерминированные схемы моделирования определяют...

- а) математическое описание системы с помощью непрерывных функций с учётом случайных факторов;
- б) математическое описание системы с помощью непрерывных функций без учёта случайных факторов;

- в) математическое описание системы с помощью функций непрерывных во времени;
- г) математическое описание системы с помощью дискретно-непрерывных функций

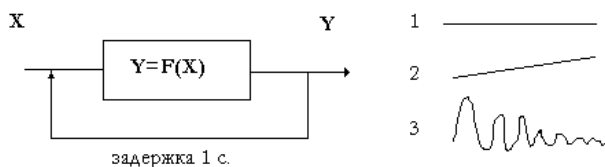
**5) Планирование эксперимента необходимо для...**

- а) точного предписания действий в процессе моделирования;
- б) выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью;
- в) выполнения плана экспериментирования на модели;
- г) сокращения числа опытов.

**6) Какие трудности могут встретиться при моделировании сложных систем?**

- а) реакция на часть симптомов создает новые неприятные последствия;
- б) различны краткосрочные и долгосрочные реакции системы;
- в) противоречия между целями подсистемы и системы в целом;
- г) нечувствительность системы к методам;
- д) все упомянутые.

**7) Перед вами кибернетическая схема некоторого устройства. Каков, по вашему мнению, будет график изменения параметра Y? (обратная связь предназначена для поддержания устройства в стабильном состоянии):**



- а) 3;
- б) 2;
- в) 1.

**8) Содержательное описание объекта имитационного моделирования обычно включает:**

- а) техническое описание объекта моделирования;
- б) описание внешней среды;
- в) задание базового языка программирования;
- г) временную диаграмму взаимодействия объекта моделирования с внешней средой.

**9) Модели по фактору времени подразделяются на ...**

- а) стохастические и динамические;
- б) статические и динамические;
- в) статические и детерминированные;
- г) нет правильного ответа.

**10) Какие методы математического моделирования получили наиболее широкое применение при исследовании технических систем с дискретным характером функционирования?**

- а) аналитические;
- б)  численные;
- в)  статистические или имитационные;
- г)  комбинированные;
- д) все перечисленные.

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).

Соответствие между бальной 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

<p>Качество ответов на дополнительные вопросы</p>	<p>На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.</p>	<p>Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.</p>	<p>1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.</p>	<p>Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.</p>
---	--	--	---	--

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