

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного
учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Моделирование систем»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) образовательной программы: Компьютерные системы

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Технические дисциплин

Форма обучения: Очная/очно-заочная

Курс: 3/4

Семестр: 5/8

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 5/8 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5-го семестра учебного плана очной формы обучения; 8-го семестра очно-заочной формы обучения) и разбито на 4 учебных раздела. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные, лабораторные работы и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам, практическим занятиям и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный			Итоговый
	С	ТО	ОЛР	ОПЗ	КР	Экзамен
Усвоенные знания						
З.1 Знать принципы построения информационных моделей сложных систем, приемов формулирования на них задач и методов их решения		ТО				ТВ
Освоенные умения						
У.1 Уметь использовать на практике математический аппарат, принципы и методы компьютерного решения сложных научно-технических задач получения, хранения и переработки информации			ОЛР	ОПЗ	КР	ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 Владеть навыками использования технологии, позволяющей описать сложные системы и явления в природе и обществе при решении современных и перспективных задач			ОЛР	ОПЗ	КР	ПЗ

С – собеседование по теме; *ТО* – коллоквиум (теоретический опрос); *ОЛР* – отчет по лабораторной работе; *ОПЗ* – отчет по практическому занятию; *Т/КР* – рубежное тестирование (контрольная работа); *ТВ* – теоретический вопрос; *ПЗ* – практическое задание

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

1. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и практических занятий.

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 4 лабораторных работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.1. Защита практических занятий

Всего запланировано 4 практических занятия. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита практического занятия проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 9 контрольных работ (КР). КР проводится по каждой теме дисциплины.

Типовые вопросы контрольной работы по теме 1:

1. Что позволяет осуществить математическое моделирование до создания реальной системы, объекта?
2. Что позволяют увидеть вычислительные эксперименты?
3. Сформулируйте основную задачу математического моделирования.
4. Дайте определение математической модели.
5. Что является важнейшей характеристикой математической модели?

Типовые вопросы контрольной работы по теме 2:

1. На какие два вида делятся математические модели?
2. Перечислите виды аналитических математических моделей.
3. Дайте краткую характеристику видов моделей.

Типовые вопросы контрольной работы по теме 3:

1. Сделать сравнительный анализ характеристик движения тела, брошенного под углом к горизонту, с учётом и без учёта сопротивления воздуха. Как они будут изменяться с увеличением начальной скорости?
2. Решить задачу о полёте тела, брошенного под углом к горизонту на Луне. Провести сравнение с результатами моделирования для Земли при аналогичных начальных условиях.
3. Задача о подводной охоте. На расстоянии m под углом α подводный охотник видит неподвижную акулу. На сколько метров выше её нужно целиться, чтобы гарпун попал в цель? Как будет выглядеть постановка и решение этой задачи, если акула движется?

Типовые вопросы контрольной работы по теме 4:

1. Проверить второй закон Кеплера для эллиптических орбит.
2. Проверить третий закон Кеплера для эллиптических орбит.
3. Изучить собственные колебания массы на двух пружинах с зазором между ними.

Типовые вопросы контрольной работы по теме 5:

1. Провести моделирование теплопроводности, когда начальные условия заданы функцией $f(x) = \begin{cases} a_1x + b_1, & \text{если } 0 \leq x \leq x^* \\ a_2x + b_2, & \text{если } x^* \leq x \leq l \end{cases}$, где x^* - некоторая точка стержня.

Типовые вопросы контрольной работы по теме 6:

1. Что такое вероятность случайного события?

2. Каковы числовые характеристики случайной величины?
3. Что такое равномерное распределение?
4. Что такое нормальное распределение?

Типовые вопросы контрольной работы по теме 7:

1. На междугородной телефонной станции несколько телефонисток обслуживают общую очередь заказов. Очередной заказ обслуживает та телефонистка, которая первой освободилась. Смоделировать эту ситуацию, обдумать возникающие проблемы.
2. Пусть на телефонной станции используется обычная система отказа: абонент занят, то очередь не формируется, и нужно звонить снова. Допустим, что несколько абонентов пытаются связаться с одним и тем же и в случае успеха разговаривают с ним некоторое (случайное, но не более 3 минут) время. Смоделировать ситуацию. Какова вероятность того, что некто, пытающийся дозвониться, не сможет сделать это за определённое время T ?

Типовые вопросы контрольной работы по теме 8:

1. Разработать модель межвидовой конкуренции для трёх популяций. Исследовать её.
2. Предусмотреть в модели «хищник-жертва» случайные внешние воздействия, приводящие к изменению численности популяций.

Типовые вопросы контрольной работы по теме 9:

1. Построить математическую модель и решить задачу. На звероферме могут выращиваться чёрно-бурые лисы и песцы. Для обеспечения нормальных условий их выращивания используется три вида кормов. Количество корма каждого вида, которое должны получать животные, приведено в таблице. В ней также указаны общее количество корма каждого вида, которое может быть использовано зверофермой, и прибыль от реализации одной шкурки лисицы или песца.

Вид корма	Количество единиц корма, которое ежедневно должны получать		Общее количество корма
	лисица	песец	
I	2	3	180
II	4	1	240
III	6	7	426
Прибыль от реализации одной шкурки, тыс. руб.	16	12	

2. Построить математическую модель и решить задачу. Трикотажная фабрика использует для производства свитеров и кофточек чистую шерсть, силон и нитрон, запасы которых составляют, соответственно, 800, 400 и 300 кг. Количество трикотажного вида (кг), необходимого для изготовления 10 изделий, а также прибыль, получаемая от их реализации, приведены в таблице. Составить план производства изделий, обеспечивающий получение максимальной прибыли.

Вид сырья	Затраты пряжи на 10 шт.	
	Свитер	Кофточка
Шерсть	4	2
Силон	2	1
Нитрон	1	1
Прибыль, тыс. руб.	6	5

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ, практических занятий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Понятие о математическом моделировании
2. Этапы математического моделирования с использованием компьютера
3. Классификация математических моделей. Различные подходы
4. Примеры моделей различных классов
5. Математические модели в физике (общий обзор)
6. Движение с учётом сопротивления среды
7. Дифференциальные уравнения и численные методы их решения
8. Системы дифференциальных уравнений и численные методы их решения. Связь порядка метода с его устойчивостью
9. Свободное падение тела с учётом сопротивления среды
10. Движение тела, брошенного под углом к горизонту, с учётом сопротивления среды
11. Обезразмеривание и законы подобия
12. Задача о движении тела с переменной массой: взлёт ракеты
13. Задача о движении небесных тел
14. Уравнение теплопроводности. Начальные и краевые условия
15. Явная конечно-разностная схема решения уравнения теплопроводности
16. Неявная конечно-разностная схема решения уравнения теплопроводности
17. Решение систем линейных уравнений с трёхдиагональной матрицей

18. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения
19. Моделирование случайных процессов в системах массового обслуживания (на примере моделирования очереди)
20. Математические модели в экологии. Простая модель внутривидовой конкуренции. Модель, учитывающая интенсивность конкуренции. Возможные решения. Построение фазовой диаграммы
21. Логистическое уравнение. Логистическая модель межвидовой конкуренции
22. Динамика численности популяций хищника и жертвы
23. Моделирование в экономике
24. Моделирование в социологии. Когнитивный подход к построению моделей
25. Моделирование в социологии: модель Иваницкого
26. Моделирование в социологии: модель гонки вооружений

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений, владений:

1. Одна ткачиха обслуживает несколько ткацких станков, осуществляя по мере неполадок краткосрочное вмешательство, длительность которого – случайная величина. Какова вероятность простоя сразу нескольких станков? Как велико среднее время простоя одного станка? Если имеется две работницы, то что выгоднее: поручить каждой по отдельной группе станков или обеим сдвоенную группу?

2. Имеется популяция с непрерывным размножением. В течение некоторого времени через равные промежутки часть особей изымается из популяции (собирается «урожай»). При последнем сборе все особи изымаются. Составить такой план сбора «урожая», чтобы суммарный «урожай» был максимальным. После очередного сбора популяция не должна вымирать.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.