

**Приложение 2 к РПД по дисциплине Вычислительный
эксперимент в комплексных научных исследованиях
09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль) Программно-аппаратные комплексы
Форма обучения – очная
Год набора - 2020**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

1 .	Кафедра	Информатики и вычислительной техники
2 .	Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
3 .	Направленность (профиль)	Программно-аппаратные комплексы
4 .	Дисциплина (модуль)	Вычислительный эксперимент в комплексных научных исследованиях
5 .	Форма обучения	очная
6 .	Год набора	2020

2. Перечень компетенций

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">– способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3);– способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил (ОПК-4). |
|---|

3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций	
		Знать:	Уметь:	Владеть:		
Основные понятия теории моделирования систем.	ОПК-3 ОПК-4	основные классификационные признаки экспериментов; основные элементы научно-технического эксперимента	пользоваться приемами поиска информации в глобальной компьютерной сети Internet	современными техническими средствами и информационными технологиями для поддержки проведения научно-исследовательской работы с учетом требований информационной безопасности	Выполнение заданий на понимание терминов	
Математическая обработка результатов эксперимента					Подготовка реферата	
Общая технология вычислительного эксперимента.			создавать и вести базы данных, классификаторы и справочники по различным показателям функционирования организаций		Подготовка докладов по теме, подготовка презентации	
Современные средства вычислительной техники, используемые при проведении ВЭ.		приемы выбора основных факторов эксперимента и технологию построения факторных планов				
Модели организации комплексных исследований.			использовать методы защиты информации для безопасной работы в сети; применять программное обеспечение для работы с деловой информацией и основами Интернет-технологий, в том числе отечественного производства			Фронтальный опрос
Инструментальные средства вычислительного эксперимента.						Выполнение заданий на понимание терминов
Перспективные направления использования вычислительного эксперимента в информационном обществе.			теорию основных разделов статистического анализа: элементы теории погрешностей, корреляционный анализ.		пользоваться приемами поиска информации в глобальной компьютерной сети Internet	Решение бланочных тестов

4. Критерии и шкалы оценивания

4.1. Критерии оценки решения бланочных тестов

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	1-2	3	4

4.2. Критерии оценки заданий на понимание терминов (терминологический тест)

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	1	2	3

4.3. Критерии оценки презентаций

Структура презентации	Максимальное количество баллов
Содержание	
• Сформулирована цель работы	2
• Сформулирована актуальность работы	2
• Понятны задачи и ход работы	2
• Информация изложена полно и четко	5
• Иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации	2
• Сделаны выводы	3
Оформление презентации	
• Единый стиль оформления	0,5
• Текст легко читается, фон сочетается с текстом и графикой	0,5
• Все параметры шрифта хорошо подобраны, размер шрифта оптимальный и одинаковый на всех слайдах	1
• Ключевые слова в тексте выделены	1
Эффект презентации	
• Общее впечатление от просмотра презентации	1
Максимальное количество баллов	20

4.4. Критерии оценки выступления обучающегося с докладом, рефератом, ответов на фронтальном опросе

Баллы	Характеристики ответа обучающегося
10	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил проблему; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет понятиями

Баллы	Характеристики ответа обучающегося
5	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой основных понятий
2	<ul style="list-style-type: none"> - тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть обучающийся освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой понятий
0	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не усвоил значительной части проблемы; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений; - не владеет понятийным аппаратом

4.5. Критерии оценки для задания на составление глоссария, опорного конспекта

	Критерии оценки	Количество баллов
1	аккуратность и грамотность изложения, работа соответствует по оформлению всем требованиям	2
2	полнота исследования темы, содержание соответствует заданной теме	3
	ИТОГО:	5

5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

5.1. Типовое тестовое задание по теме: «Математическая обработка результатов эксперимента»:

1. Укажите факторы, от которых зависит достоверность выборки:

- 1*) объём выборки
- 2) выборочное среднее
- 3*) выборочная дисперсия
- 4) коэффициент Стьюдента
- 5) коэффициент корреляции

2. При помощи какого критерия может быть проведена оценка грубого результата :

- 1) Фишера
- 2*) Граббса
- 3) Кохрена

3. Выберите правильно представленный результат измерений

- 1) $0,7834 \pm 0,0245$
- 2) $0,783 \pm 0,0015$
- 3*) $0,783 \pm 0,001$

4. Выберите общелогические методы и приемы исследования.

- а*) анализ
- б*) идеализация
- в) визуализация
- г*) абстрагирование

5. Какие бывают НИ в зависимости от методов исследования?

- а) концептуальные
- б*) теоретические
- в*) теоретико-экспериментальные
- г*) экспериментальные

6. Какие бывают НИ в зависимости от сферы использования результатов?

- а*) фундаментальные
- б) экспериментальные
- в*) прикладные
- г*) разработки

7. Выберите методы эмпирического исследования.

- а*) наблюдение
- б*) сравнение
- в*) эксперимент
- г) признак

8. Какого вида моделирования не существует?

- а) предметное моделирование
- б) экспериментальное моделирование
- в) знаковое моделирование
- г*) аналоговое моделирование

9. Каких классов эксперимента не бывает?

- а) констатирующий
- б) контролирующий
- в) формирующий
- г*) активирующий

10. Что из перечисленного не является задачей эксперимента ?

- а*) формирование компонентов системы эксперимента
- б) обработка и анализ результатов в соответствии с целями и задачами исследования по выбранным критериям.
- в) разработка методик формирующего эксперимента
- г) конкретизация проблемы на основе изучения связанной с ней научной литературы

5.2. Типовые вопросы и задания для фронтального опроса

1. Основы вычислительного эксперимента.

Роль математического моделирования и численных методов в естественных науках. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Этапы вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа. Источники и характеристики погрешностей в вычислительном эксперименте.

Составление программы численных экспериментов, создание численно-экспериментальной модели, выполнение контрольных экспериментов, проведение серийных экспериментов, обработка экспериментальных данных и их интерпретация. Методы визуализации многомерных расчетов.

Основные исторические этапы развития вычислительной техники. Основные этапы развития численного моделирования на примере частных научных направлений. Основные этапы развития языков программирования для задач численного эксперимента. Методы параллельного программирования.

Моделирование как метод научного познания. Виды моделей. Функции моделирования. Методы моделирования. Моделирование и системный подход. Математическое моделирование. Особенности и области применения математического моделирования. Основные этапы моделирования. Требования к модели. Построение математической, алгоритмической и программной модели исследуемой системы. Математические схемы моделирования систем. Непрерывно-детерминированные модели. Дискретно-детерминированные модели. Дискретно-стохастические модели. Непрерывно-стохастические модели. Сетевые модели. Комбинированные модели.

Математические методы моделирования динамических систем: методы дифференциальных и интегральных представлений; нейронная сеть как частный случай методов распознавания образов; основы теории катастроф; бифуркации; автоволновые модели; ориентированные графы.

Оптимизационные модели. Линейное программирование. Нелинейное программирование. Задачи управления запасами, сетевые модели, системы массового обслуживания. Метод динамического программирования.

Обработка и анализ результатов моделирования. Статистическая обработка результатов моделирования. Анализ и интерпретация результатов моделирования. Методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.

2. Методы математического моделирования.

Основные принципы математического моделирования. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей. Методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей. Математические модели в научных исследованиях. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.

5.3. Темы докладов

1. Предпосылки возникновения и развития математического моделирования;
2. Основные понятия и термины, используемые в моделировании систем;
3. Принципы системного подхода;
4. Классификация математического моделирования;
5. Основные этапы вычислительного эксперимента;
6. Общая модель и технологию организации комплексных исследований вычислительного эксперимента;
7. Инструментальные средства вычислительного эксперимента.

5.4. Темы рефератов

1. История понятия «моделирование».
2. Моделирование – неотъемлемый этап целенаправленной деятельности.
3. Моделирование как метод научного познания.
4. Современное состояние проблемы моделирования систем.
5. Основные понятия теории моделирования систем.
6. Принцип системного подхода в моделировании систем.
7. Системный анализ и моделирование.
8. Классификация видов моделирования систем.
9. Системно-структурное моделирование.
10. Ситуационное моделирование.
11. Имитационное моделирование.
12. Общая структура базы знаний.
13. Архитектура базы знаний АСНИ.
14. Общая модель процесса научных исследований.
15. Место вычислительного эксперимента в общей модели процесса научных исследований.
16. Понятие варибельности задач алгоритмов, результатов.
17. Модульный подход к построению программного обеспечения.
18. Модель пакета прикладных программ: формальное определение.
19. Модель пакета прикладных программ: типы пакетов.
20. Области применения пакетов разных типов.
21. Этапы системного проектирования.
22. Принципы функционально-целевого подхода.
23. Теорема о покрывающих системах, следствие из этой теоремы.
24. Рекуррентная модель: алгебры целей и действий.
25. Рекуррентная модель: формальная запись.
26. Покрывающие и адекватные системы.

5.5. Вопросы к экзамену

1. История понятия «моделирование».
2. Основные понятия «системного подхода», «системных исследований», «системного анализа».
3. Моделирование и целенаправленная деятельность.
4. Моделирование: полное, неполное, приближенное.
5. Моделирование: детерминированное, стохастическое, статическое, динамическое.
6. Моделирование: дискретное, дискретно-непрерывное, непрерывное.
7. Классификация видов наглядного моделирования.
8. Классификация видов математического моделирования.
9. Классификация видов натурального и физического моделирования.
10. Имитационное моделирование.
11. Структурно-системное моделирование.
12. Аналитическое моделирование.
13. Ситуационное моделирование.
14. Общая структура базы знаний. Архитектура базы знаний АСНИ.
15. Общая модель процесса научных исследований. Место вычислительного эксперимента в этой модели.
16. Понятие варибельности задач алгоритмов, результатов. Модульный подход к построению программного обеспечения.
17. Модель пакета прикладных программ: формальное определение.
18. Модель пакета прикладных программ: типы пакетов. Области применения пакетов разных типов.

19. Общая модель вычислительного эксперимента.
20. Этапы системного проектирования.
21. Принципы функционально-целевого подхода.
22. Теорема о покрывающих системах, следствие из этой теоремы.
23. Рекуррентная модель: алгебры целей и действий.
24. Рекуррентная модель: формальная запись.
25. Координация в многоуровневой иерархической системе: формализация понятия координируемости.
26. Синтез цепочек целей и действий: пример синтеза.
27. Критерий качества алгоритмов многоуровневого управления: формулы расчетов значений параметров критерия.
28. Покрывающие и адекватные системы.
29. Язык планирования алгоритмов эксперимента.
30. Система планирования алгоритмов эксперимента.

5.6. Темы для самостоятельного изучения

Тема	Кол-во часов	Темы для самостоятельной работы	Литература
Основные понятия теории моделирования систем.	2	Моделирование реальных систем.	Дополнительная [1, с.94]
	2	Классификация моделей по степени абстрагирования модели от оригинала.	Дополнительная [1, с.150]
	2	Классификация моделей по степени устойчивости .	Дополнительная [1, с.153]
	2	Классификация моделей по отношению к внешним факторам.	Дополнительная [1, с.159]
	2	Классификация моделей по отношению ко времени.	Дополнительная [1, с.163]
	2	Системный подход в моделировании систем	Основная [1, с.10] Дополнительная [1, с.52]
	2	Схемы реализации механизмов системного времени	Дополнительная [1, с.69]
Математическая обработка результатов эксперимента	4	Дисперсия случайной величины. Дисперсия, характеризующая ошибку опыта. Проверка однородности дисперсий	Основная [2, с.161]
	4	Погрешности измерений: систематические погрешности, случайные погрешности	Основная [2, с.177]
	2	Методы сравнения результатов двух независимых методов моделирования.	Основная [2, с.214]
Общая технология вычислительного эксперимента.	4	Основные компоненты комплексной технологии	Дополнительная [1, с.205]
	4	Интегрирующие технологии научных исследований	Основная [1, с.3] Дополнительная [1, с.219]
Современные средства вычислительной техники, используемые при проведении ВЭ	6	Средства статистической обработки экспериментальных данных	Основная [2, с.154] Дополнительная [1, с.42]
	4	Средства визуализации результатов экспериментов.	Дополнительная [1, с.286]
Модели организации комплексных исследований	6	Применение прогнозных моделей в энергетике, физике, астрономии.	Дополнительная [1, с.327]
	4	Классические и нелинейные модели для изучения микромира физических явлений.	Основная [2, с.234]
Инструментальны	6	Инструментальные средства для	Основная [2, с.117]

Тема	Кол-во часов	Темы для самостоятельной работы	Литература
е средства вычислительного эксперимента.		моделирования динамических систем.	
Перспективные направления использования вычислительного эксперимента в информационном обществе.	4	Применение вычислительного эксперимента в горной информатике	Дополнительная [1, с.335]
	4	Применение вычислительного эксперимента в отраслях экономики	Дополнительная [1, с.337]
	4	Применение вычислительного эксперимента для решения экологических проблем	Дополнительная [1, с.329]
	4	Применение вычислительного эксперимента при изучении физики	Основная [1, с.5] Дополнительная [1, с.331]

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

09.03.02 Информационные системы и технологии направленность (профиль) «Программно-аппаратные комплексы»

(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		Б1.О.25							
Дисциплина		Вычислительный эксперимент в комплексных научных исследованиях							
Курс	4	семестр	7						
Кафедра		Информатики и вычислительной техники							
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		Жарова Анна Александровна, старший преподаватель кафедры информатики и вычислительной техники							
Общ. трудоемкость ^{час/ЗЕТ}		108/3		Кол-во семестров	1		Форма контроля	Экзамен	
ЛК ^{общ./тек. сем.}	8/8	ПР/СМ ^{общ./тек. сем.}	16/16		ЛБ ^{общ./тек. сем.}	-/-		СРС ^{общ./тек. сем.}	48/48

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3);
- способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил (ОПК-4).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Вводный блок				
Не предусмотрен				
Основной блок				
ОПК-3 ОПК-4	Решение бланочных тестов	1	4	По согласованию с преподавателем
ОПК-3 ОПК-4	Выполнение заданий на понимание терминов	2	6	По согласованию с преподавателем
ОПК-3 ОПК-4	Подготовка презентаций	1	20	По согласованию с преподавателем
ОПК-3 ОПК-4	Фронтальный опрос	1	10	По согласованию с преподавателем
ОПК-3 ОПК-4	Подготовка докладов по теме	1	10	По согласованию с преподавателем
ОПК-3 ОПК-4	Подготовка реферата	1	10	По согласованию с преподавателем
Всего:			60	
ОПК-3 ОПК-4	Экзамен	Вопрос 1	20	В сроки сессии
		Вопрос 1	20	В сроки сессии
Всего:			40	
Итого:			100	
Дополнительный блок				
ОПК-3 ОПК-4	Подготовка опорного конспекта		5	По согласованию с преподавателем
ОПК-3 ОПК-4	Подготовка глоссария		5	По согласованию с преподавателем
Всего:			10	

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.