

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 06.05.2024 16:14:44

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор НТИ (филиал) СКФУ

Ефанов А.В.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Математическое моделирование»**

Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии	
Направленность (профиль)	Цифровые технологии химических производств	
Год начала обучения	2024	
Форма обучения	Очная	Заочная
Реализуется	в 5 семестре	в 5 семестре

## Введение

1. Назначение: оценивание уровня сформированности компетенций обучающихся, определенных программой дисциплины «Математическое моделирование».

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Математическое моделирование».

3. Разработчик: Болдырев Д.В., доцент кафедры информационных систем, электропривода и автоматики, кандидат технических наук, доцент

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Мельникова Е.Н., председатель УМК НТИ (филиал) СКФУ

Члены комиссии:

А.И. Колдаев, и.о. зав. кафедрой информационных систем, электропривода и автоматики

Э.Е. Тихонов, доцент базовой кафедры территории опережающего социально-экономического развития

Представитель организации-работодателя:

Горшков М. Г., директор ООО «Арнест-информационные технологии»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций обучающихся, определенных программой дисциплины «Математическое моделирование».

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

## 1 Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора(ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция:</i> ПК-2. Способен организовать оценку соответствия требованиям существующих систем и их аналогов				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Анализирует процесс соответствия требованиям существующих систем и их аналогов	Неспособен применять навыки построения математических моделей и исследования объектов и процессов посредством их математических моделей	Неуверенно применяет навыки построения математических моделей и исследования объектов и процессов посредством их математических моделей	На базовом уровне применяет навыки построения математических моделей и исследования объектов и процессов посредством их математических моделей	На профессиональном уровне применяет навыки построения математических моделей и исследования объектов и процессов посредством их математических моделей
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Осуществляет внедрение новых методов и средств технического контроля	Отсутствует понимание основных принципов моделирования, технологии моделирования реальных объектов и процессов различной природы	Демонстрирует ограниченное понимание основных принципов моделирования, технологии моделирования реальных объектов и процессов различной природы	Демонстрирует понимание основных принципов моделирования, технологии моделирования реальных объектов и процессов различной природы	Демонстрирует глубокое понимание основных принципов моделирования, технологии моделирования реальных объектов и процессов различной природы
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-3 <sub>ПК-2</sub> Осуществляет организацию контроля процессов и ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту	Неспособен проводить организацию оценки соответствия требованиям существующих систем и их аналогов	Проводит частичную организацию оценки соответствия требованиям существующих систем и их аналогов	Проводит организацию оценки соответствия требованиям существующих систем и их аналогов	Уверенно проводит организацию оценки соответствия требованиям существующих систем и их аналогов

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования — про-

граммам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры — в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

### ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
Форма обучения очная, семестр 5; заочная, семестр 5			
1.	1	<p>Модель — это...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. мысленный или условный образ какого-либо объекта, процесса или явления, используемый в качестве его «заместителя»</li> <li>2. мысленный образ какого-либо объекта, построенный на основе сходства или подобия</li> <li>3. формула или система уравнений, описывающая сходные явления</li> <li>4. реальный прототип какого-либо устройства</li> </ol>	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
2.	натурная	<p>В общем случае плодом человеческой мысли не является _____ модель (ответ записать одним словом с маленькой буквы в именительном падеже единственного числа).</p>	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
3.	3	<p>Какой модели быть не может?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. реальной математической</li> <li>2. реальной физической</li> <li>3. идеальной физической</li> <li>4. идеальной математической</li> </ol>	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
4.	3	<p>Неверным видом подобия при моделировании систем является...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. математическое подобие</li> <li>2. полное подобие</li> <li>3. примерное подобие</li> <li>4. неполное подобие</li> </ol>	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
5.	2	<p>Процесс формирования модели определяют этапы...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. поиск — рекомендация:</li> <li>2. начальный вариант — оценка варианта</li> <li>3. определение цели — нахождение альтернатив</li> <li>4. нет верного ответа</li> </ol>	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
6.	познавательными	<p>Модели, которые являются формой организации и представления знаний, средством соединения новых знаний с имеющимися, называются _____ (ответ записать одним словом с маленькой буквы в творительном падеже множественного числа).</p>	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1

7.	информационная	Целенаправленно отобранная информация об объекте, которая отражает наиболее существенные для исследователя свойства этого объекта, — это _____ модель (ответ записать одним словом с маленькой буквы в именительном падеже единственного числа).	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
8.	1	<p>Параметрическое представление процесса циркуляции информации, подлежащее автоматизированной обработке, — это...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. инфологическая модель</li> <li>2. гносеологическая модель</li> <li>3. сенсуальная модель</li> <li>4. концептуальная модель</li> </ol>	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
9.	1	<p>Абстрактная модель, выявляющая причинно-следственные связи, присущие исследуемому объекту и существенные в рамках определенного исследования, — это...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. концептуальная модель</li> <li>2. инфологическая модель</li> <li>3. гносеологическая модель</li> <li>4. сенсуальная модель</li> </ol>	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
10.	логическим	Уровень моделирования, на котором каждому множеству, булевой матрице бинарных отношений или структурному графу соответствуют наборы логических отношений между входящими в них элементами, называется _____ (ответ записать одним словом с маленькой буквы в творительном падеже единственного числа).	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
11.	3	<p>Математическая модель — это...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала</li> <li>2. приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала</li> <li>3. приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала</li> <li>4. точное представление реальных объектов, процессов или систем,</li> </ol>	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1

		выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала	
12.	3	<p>Какой из шагов не входит в состав исследования объекта, процесса или системы и составления их математического описания при математическом моделировании, но является частью математического моделирования?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. выделение наиболее существенных черт и свойств реального объекта или процесса</li> <li>2. определение внешних связей и описание их с помощью ограничений, уравнений, равенств, неравенств, логико-математических конструкций</li> <li>3. построение алгоритма, моделирующего поведение объекта, процесса или системы</li> <li>4. определение переменных, т.е. параметров, значения которых влияют на основные черты и свойства объекта</li> </ol>	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
13.	2	<p>Построение математической модели заключается...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат</li> <li>2. в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат</li> <li>3. в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего</li> </ol>	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1

		<p>выразить количественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста математическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат</p> <p>4. в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста математическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат</p>	
14.	детерминированными	<p>Модели, в которых предполагается отсутствие всяких случайных воздействий и их элементы (элементы модели) достаточно точно установлены, называются _____ (ответ записать одним словом с маленькой буквы в творительном падеже множественного числа).</p>	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
15.	1	<p>Укажите метод, неприменяемый для компьютерного моделирования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. экспериментальный анализ</li> <li>2. точное решение в виде формул</li> <li>3. численное решение</li> </ol>	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
16.	1, 2, 3	<p>При построении математической модели возникают проблемы...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. определения числа параметров модели</li> <li>2. определения значений параметров модели</li> <li>3. выбора структуры модели</li> <li>4. выбора критерия оценки качества модели</li> </ol>	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
17.	1, 3	<p>Аналитический подход к построению математической модели требует наличия...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. экспериментальных данных</li> <li>2. нестационарности объекта</li> <li>3. знаний о закономерностях, действующих в системе</li> <li>4. стохастичности объекта</li> </ol>	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
18.	3	<p>Наилучшей считается модель, которая имеет...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. нулевую ошибку на экспериментальных данных</li> <li>2. больше всего параметров (коэф-</li> </ol>	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1

		фициентов) 3. наименьшую ошибку на контрольных точках 4. наибольшее число переменных	
19.	1	Без математической модели можно обойтись при решении задачи... 1. стабилизации системы 2. программного управления системой 3. поискового управления системой 4. оптимального управления системой	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
20.	4	Какой из способов аппроксимации данных нашел большее применение на практике? 1. нет правильного ответа 2. способ, который требует, чтобы аппроксимирующая кривая $F(x)$ , аналитический вид которой необходимо найти, не проходила ни через одну узловую точку таблицы 3. способ, который требует, чтобы аппроксимирующая кривая $F(x)$ , аналитический вид которой необходимо найти, проходила через все узловые точки таблицы 4. способ, заключающийся в сглаживании опытных данных	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
21.	2	В чем заключается сглаживание опытных данных методом наименьших квадратов? 1. при сглаживании опытных данных аппроксимирующей кривую $F(x)$ стремятся провести так, чтобы ее отклонения от табличных данных по всем узловым точкам были максимальными 2. при сглаживании опытных данных аппроксимирующей кривую $F(x)$ стремятся провести так, чтобы ее отклонения от табличных данных по всем узловым точкам были минимальными 3. при сглаживании опытных данных аппроксимирующей кривую $F(x)$ стремятся провести так, чтобы ее отклонения от табличных данных по большинству узловых точек были максимальными 4. при сглаживании опытных дан-	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1



		ных аппроксимирующей кривую $F(x)$ стремятся провести так, чтобы ее отклонения от табличных данных (уклонения) по большинству узловых точек были минимальными	
22.	3	<p>Что требуется для нахождения объективных и устойчивых характеристик процесса при статистическом моделировании?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. одинарное воспроизведение процесса</li> <li>2. многократное воспроизведение процесса, с последующей статистической обработкой полученных данных</li> <li>3. многократное воспроизведение процесса, с последующей статистической обработкой полученных данных</li> </ol>	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
23.	4	<p>Назначение имитационных моделей — ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. служить «заместителем» оригинала</li> <li>2. служить для отображения взаимодействия между элементами внутри исследуемого объекта</li> <li>3. описывать в общем виде преобразование информации в системе</li> <li>4. обеспечивать выдачу выходного сигнала моделируемой системы, если на ее взаимодействующие подсистемы поступает входной сигнал</li> </ol>	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
24.	2	<p>Какие математические модели применяются при имитационном моделировании?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. с помощью которых нельзя заранее вычислить или предсказать поведение системы, а для предсказания поведения системы необходим вычислительный эксперимент (имитация) на математической модели для всех возможных исходных данных</li> <li>2. с помощью которых нельзя заранее вычислить или предсказать поведение системы, а для предсказания поведения системы необходим вычислительный эксперимент математической модели при заданных исходных данных</li> </ol>	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1

		3. с помощью которых можно заранее вычислить или предсказать поведение системы, и для предсказания поведения системы нет необходимости в применении вычислительного эксперимента на математической модели при заданных исходных данных	
25.	2	Какой фактор определяет использование статистической имитационной модели? 1. скорость процесса 2. случайные воздействия 3. высокая требуемая точность 4. количество имитируемых элементов	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
26.		Моделирование как метод научного познания	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
27.		Классификация видов моделирования	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
28.		Индуктивный подход к построению моделей систем	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
29.		Системный подход к построению моделей систем	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
30.		Функциональный подход к построению моделей систем	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
31.		Макропроектирование и микропроектирование	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
32.		Характеристики моделей систем	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
33.		Формализация и алгоритмизация информационных процессов	ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
34.		Математическое моделирование в пространстве времени	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
35.		Математическое моделирование в пространстве состояний	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
36.		Погрешности математической модели	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
37.		Распространение погрешности при вычислениях	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
38.		Понятие о статической идентификации систем	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
39.		Принцип метода наименьших квадратов	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
40.		Динамические модели систем с сосредоточенными и распределенными пара-	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1,

		метрами	ИД-3ПК-1
41.		Передаточные функции	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
42.		Понятие о регрессии. Среднеквадратическая регрессия	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
43.		Понятие о дисперсионном анализе. Оценка значимости регрессии	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
44.		Понятие о системах массового обслуживания	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
45.		Основные положения теории конечных автоматов	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
46.		Автомат Мили	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
47.		Автомат Мура	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
48.		Дискретно-детерминированные модели	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
49.		Дискретно-стохастические модели	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
50.		Имитационные модели информационных процессов	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
51.		Методика построения имитационной модели	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
52.		Построение линейной статической модели методом наименьших квадратов	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
53.		Построение нелинейной статической модели методом наименьших квадратов	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
54.		Повышение качества статической модели	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
55.		Линеаризация динамических моделей	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
56.		Построение линейной динамической модели методом наименьших квадратов	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
57.		Множественная линейная регрессия	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1

58.		Пошаговая регрессия	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
59.		Q-схемы	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1
60.		N-схемы	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-3ПК-1

## 2 Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на положениях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

## 3 Критерии оценивания компетенций

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.