

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 06.07.2026 06:26:20

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»**

Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации

ОПОП по направлению подготовки

19.03.01 Биотехнология

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

**Б1.О.33 Математическое моделирование биотехнологических
процессов**

Направленность (профиль) «Биотехнология и биоинформатика»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра - разведения и генетики сельскохозяйственных животных

Разработчик,
канд. с.-х. н, доцент

И.П. Иванова

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе.

2. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

3. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения и контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

5. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры - разведения и генетики сельскохозяйственных животных, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины модуля, персональный уровень достижения которых проверяется с
использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1		2	3	4	5
<i>Профессиональные компетенции</i>					
ОПК-2	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессионально й информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных , компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности	ИД-1ОПК-2 Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления , распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов	Знает и понимает основные понятия и терминологию в области информационных технологий и управления информацией	Умеет Формулировать поисковые запросы различной сложности	Владеет навыками работы с одной или несколькими системами управления базами данных
		ИД-2ОПК-2 Способен выбирать и использовать современные информационные и цифровые технологии для решения профессиональной деятельности	Знает методы и алгоритмы поиска информации в локальных сетях, глобальных поисковых системах и специализированных базах данных.	Умеет применять на практике инструменты для автоматизированного сбора данных из открытых источников	Владеет навыками применения инструментов для обработки больших объемов данных и статистического анализа
ОПК-3	Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в	ИД-2ОПК-3 Управляет информацией и данными, используя информационные технологии с целью	Знает, классификацию информационных систем и их роль в решении профессиональных задач	Умеет анализировать профессиональную задачу и определять, какая информация и в каком виде необходима для	Владеет навыками работы с системами управления базами данных

	сфере своей профессиональной деятельности	эффективного решения профессиональных задач	ных задач	её решения	
		ИД-ЗОПК-3 Разрабатывает и адаптирует алгоритмы и программы для решения задач биотехнологии	Знает алгоритмы выравнивания биологических последовательностей	Умеет формализовать биологическую задачу в виде алгоритма или математической модели	Владеет навыками работы по отладке кода и оптимизации его производительности и при работе с большими объемами данных

ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения дисциплины в рамках педагогического контроля

Категория контроля и оценки	Режим контрольно-оценочных мероприятий				
	само-оценка	взаимо-оценка	Оценка со стороны		Комиссионная оценка
			преподавателя	представителя производства	
	1	2	3	4	5
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:					
- реферат	Требования к реферату		Прием и оценивание		
Текущий контроль:					
- самостоятельное изучение тем	Ответы на вопросы для самоподготовки		Оценивание		
- в рамках общеуниверситетской системы контроля успеваемости					Оценивание
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины			Прием и оценивание		Прием и оценивание
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы					

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

2.3 РЕЕСТР элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Перечень тем для выполнения реферата
	Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения реферата
3. Средства для текущего контроля	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Плановая процедура получения зачета
	Критерии оценки зачета

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции и	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено	Зачтено			
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.			
Критерии оценивания								
ОПК-2	ИД-1ОПК-2	Полнота знаний	Знает и понимает основные понятия и терминологию в области информационных технологий и управления информацией	Не знает и понимает основные понятия и терминологию в области информационных технологий и управления информацией	Имеющихся знаний основных понятий и терминологию в области информационных технологий и управления информацией, в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Имеющихся знаний основных понятий и терминологию в области информационных технологий и управления информацией, в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Имеющихся знаний основных понятий и терминологию в области информационных технологий и управления информацией, в целом достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	Опрос, реферат
		Наличие умений	Умеет формулировать поисковые запросы различной сложности	Не формулировать поисковые запросы различной сложности	Имеющихся умений формулировать поисковые запросы различной сложности, в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Имеющихся умений формулировать поисковые запросы различной сложности, в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Имеющихся умений формулировать поисковые запросы различной сложности, в целом достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	

		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками работы с одной или несколькими системами управления базами данных	Не владеет навыками работы с одной или несколькими системами управления базами данных	Имеющихся навыков работы с одной или несколькими системами управления базами данных, в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Имеющихся навыков работы с одной или несколькими системами управления базами данных, в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Имеющихся навыков работы с одной или несколькими системами управления базами данных, в целом достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
	ИД-2ОПК-2	Полнота знаний	Знает методы и алгоритмы поиска информации в локальных сетях, глобальных поисковых системах и специализированных базах данных.	Не знает методы и алгоритмы поиска информации в локальных сетях, глобальных поисковых системах и специализированных базах данных.	Имеющихся знаний методов и алгоритмов поиска информации в локальных сетях, глобальных поисковых системах и специализированных базах данных., в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Имеющихся знаний методов и алгоритмов поиска информации в локальных сетях, глобальных поисковых системах и специализированных базах данных, в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Имеющихся знаний методов и алгоритмов поиска информации в локальных сетях, глобальных поисковых системах и специализированных базах данных, в целом достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
		Наличие умений	Умеет применять на практике инструменты для автоматизированного сбора данных из открытых источников	Не умеет применять на практике инструменты для автоматизированного сбора данных из открытых источников	Имеющихся умений применять на практике инструменты для автоматизированного сбора данных из открытых источников, в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Имеющихся умений применять на практике инструменты для автоматизированного сбора данных из открытых источников, в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Имеющихся умений применять на практике инструменты для автоматизированного сбора данных из открытых источников, в целом достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками применения инструментов для обработки больших объемов данных и статистического анализа	Не владеет навыками применения инструментов для обработки больших объемов данных и статистического анализа	Имеющихся навыков применения инструментов для обработки больших объемов данных и статистического анализа, в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Имеющихся навыков применения инструментов для обработки больших объемов данных и статистического анализа, в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Имеющихся навыков применения инструментов для обработки больших объемов данных и статистического анализа, в целом достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	

ОПК-3	ИД-2ОПК-3	Полнота знаний	Знает, классификацию информационных систем и их роль в решении профессиональных задач	Не знает классификацию информационных систем и их роль в решении профессиональных задач	Имеющихся знаний по классификации информационных систем и их роль в решении профессиональных задач, в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Имеющихся знаний по классификации информационных систем и их роль в решении профессиональных задач, в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Имеющихся знаний по классификации информационных систем и их роль в решении профессиональных задач, в целом достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
		Наличие умений	Умеет анализировать профессиональную задачу и определять, какая информация и в каком виде необходима для её решения	Не умеет анализировать профессиональную задачу и определять, какая информация и в каком виде необходима для её решения	Имеющихся умений анализировать профессиональную задачу и определять, какая информация и в каком виде необходима для её решения, в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Имеющихся умений анализировать профессиональную задачу и определять, какая информация и в каком виде необходима для её решения, в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Имеющихся умений анализировать профессиональную задачу и определять, какая информация и в каком виде необходима для её решения, в целом достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками работы с системами управления базами данных	Не владеет навыками работы с системами управления базами данных	Имеющихся навыков работы с системами управления базами данных, в целом достаточно для эффективного решения практических (профессиональных) задач	Имеющихся навыков работы с системами управления базами данных, в целом достаточно для эффективного решения стандартных практических (профессиональных) задач	Имеющихся навыков работы с системами управления базами данных, в целом достаточно для эффективного решения сложных практических (профессиональных) задач
	ИД-3ОПК-3	Полнота знаний	Знает алгоритмы выравнивания биологических последовательностей	Не знает алгоритмы выравнивания биологических последовательностей	Имеющихся навыков работы с алгоритмами выравнивания биологических последовательностей, в целом достаточно для эффективного решения практических (профессиональных) задач	Имеющихся навыков работы с алгоритмами выравнивания биологических последовательностей, в целом достаточно для эффективного решения стандартных практических (профессиональных) задач	Имеющихся навыков работы с алгоритмами выравнивания биологических последовательностей, в целом достаточно для эффективного решения сложных практических (профессиональных) задач

		Наличие умений	Умеет формализовать биологическую задачу в виде алгоритма или математической модели	Не умеет формализовать биологическую задачу в виде алгоритма или математической модели	Имеющихся навыков работы по формализации биологических задач в виде алгоритма или математической модели, в целом достаточно для эффективного решения практических (профессиональных) задач	Имеющихся навыков работы по формализации биологических задач в виде алгоритма или математической модели, в целом достаточно для эффективного решения стандартных практических (профессиональных) задач	Имеющихся навыков работы по формализации биологических задач в виде алгоритма или математической модели, в целом достаточно для эффективного решения сложных практических (профессиональных) задач	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками работы по отладке кода и оптимизации его производительности при работе с большими объемами данных	Не владеет навыками работы по отладке кода и оптимизации его производительности при работе с большими объемами данных	Имеющихся навыков работы по отладке кода и оптимизации его производительности при работе с большими объемами данных, в целом достаточно для эффективного решения практических (профессиональных) задач	Имеющихся навыков работы по отладке кода и оптимизации его производительности при работе с большими объемами данных, в целом достаточно для эффективного решения стандартных практических (профессиональных) задач	Имеющихся навыков работы по отладке кода и оптимизации его производительности при работе с большими объемами данных, в целом достаточно для эффективного решения сложных практических (профессиональных) задач	

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

3.1.1 Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

Примерные темы рефератов

1. Моделирование кинетики роста микроорганизмов в ферментации.
2. Применение методов регрессии для анализа биосинтеза белков.
3. Использование дифференциальных уравнений для описания динамики клеточных популяций.
4. Имитационное моделирование процесса культивирования клеток млекопитающих.
5. Анализ устойчивости микробиологического синтеза аминокислот.
6. Методы оптимизации условий ферментативного гидролиза.
7. Оценка влияния температуры на скорость биохимической реакции.
8. Модели взаимодействия субстрата и фермента в реакциях метаболизма.
9. Исследование стохастического поведения бактериальных сообществ.
10. Динамические модели брожения молочной кислоты.
11. Прогнозирование продуктивности культуры дрожжей методами статистического анализа.
12. Программные средства для симуляции биологических реакций.
13. Применение теории графов для исследования путей метаболизма.
14. Нейронные сети в предсказании эффективности генно-модифицированных организмов.
15. Алгоритмы кластеризации в анализе данных протеома.
16. Статистический анализ факторов, влияющих на эффективность исследований.
17. Оптимизация режимов производства биологически активных веществ методом линейного программирования.
18. Метод Монте-Карло в оценке рисков токсичности продуктов биотехнологии.
19. Компьютерное моделирование распространения вирусов в культуре клеток.
20. Теоретико-игровые подходы к моделированию конкуренции бактерий в среде обитания.

Процедура выбора темы обучающимся

Очень важно правильно выбрать тему. Выбор темы не должен носить формальный характер, а иметь практическое и теоретическое обоснование.

Автор реферата должен осознанно выбрать тему с учетом его познавательных интересов или он может увязать ее с темой будущей магистерской работы. В этом случае магистранту предоставляется право самостоятельного (с согласия преподавателя) выбора темы реферата из списка тем, рекомендованных кафедрой по данной дисциплине (см. выше). При этом весьма полезными могут оказаться советы и обсуждение темы с преподавателем, который может оказать помощь в правильном выборе темы и постановке задач.

Если интересующая тема отсутствует в рекомендательном списке, то по согласованию с преподавателем обучающемуся предоставляется право самостоятельно предложить тему реферата, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 20 страниц) не позволит раскрыть ее.

При выборе темы необходимо учитывать полноту ее освещения в имеющейся научной литературе. Для этого можно воспользоваться тематическими каталогами библиотек и библиографическими указателями литературы, периодическими изданиями и ежемесячными указателями математической литературы, либо справочно-библиографическими ссылками изданий, посвященных данной теме.

После выбора темы составляется список изданной по теме (проблеме) литературы, опубликованных статей, необходимых справочных источников.

Знакомство с любой научной проблематикой следует начинать с освоения имеющейся основной научной литературы. При этом следует сразу же составлять библиографические выходные данные (автор, название, место и год издания, издательство, страницы) используемых источников. Названия работ иностранных авторов приводятся только на языке оригинала.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к узкоспециальной литературе.

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками. Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата, но его можно использовать для составления плана реферата.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

- оценка «зачтено» присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление реферата;
- оценка «не зачтено» присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления реферата.

Оценка по реферату расписывается преподавателем в оценочном листе. (Приложение 2)

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Методы анализа данных»

1. Кластеризация с использованием метода k-средних.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Имитационное моделирование»

1. Обнаружение и обработка выброса данных.
2. Прогнозирование временных рядов.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Применение математических моделей и анализ данных»

1. Эконометрический анализ

ОБЩИЙ АЛГОРИТМ

самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, по разделу на аудиторном занятии и в установленное для внеаудиторной работы время

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

самостоятельного изучения темы

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы

Форма промежуточной аттестации -	зачет
Место процедуры получения зачета в графике учебного процесса:	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) подготовил полнокомплектное учебное портфолио.
Процедура получения зачета -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА сформированности компетенции¹

ОПК-2 - Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом

ИД-1 Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

1. Исследование какого-либо объекта или системы объектов, некоторого процесса путем построения и изучения его моделей, использование моделей для определения или уточнения характеристик и рационализации способов построения конструируемых объектов и т.д.

Выберете один вариант ответа

моделирование;
теоретические исследования;
экспериментальные исследования.

2. Любой образ, аналог мысленный или установленный, формула, описание, схема, чертеж, карта, алгоритм и т. п. какого-либо объекта, процесса или явления, используемый в качестве его заменителя или представителя.

Выберете один вариант ответа

аналог;
модель;
объект.

3. Степень соответствия интересующих свойств модели аналогичным свойствам натуры в заданных диапазонах состояний системы и (или) входных воздействий.

Выберете один вариант ответа

адекватность;
масштабируемость;
универсальность

4. Приспособляемость к целям моделирования широкого круга интересующих явлений в широком классе моделируемых систем.

Выберете один вариант ответа

адекватность
универсальность
масштабируемость

¹ В настоящем документе представлен частичный фонд оценочных материалов, предназначенный для ознакомления. Полный комплект оценочных средств сформированности компетенций, включая эталоны ответов и критерии оценивания, хранится в департаменте образовательных программ и управления учебным процессом и предоставляется по запросу

5. Скорость имитации работы натуры (особенно важная характеристика, если предполагается работа модели в реальном времени).

Выберите один вариант ответа

быстродействие
масштабируемость
переносимость

6. Возможность использования для моделирования одного класса систем, но значительно различающихся по величине и сложности.

Выберите один вариант ответа

масштабируемость
переносимость
адекватность

7. Возможность работы модели на устройствах различной производительности и мощности

Выберите один вариант ответа

переносимость
адекватность
преимущество

8. Модель, создаваемая путем замены объектов моделирующими устройствами, которые имитируют определённые характеристики либо свойства этих объектов является.

Выберите один вариант ответа

математической
физической
смешанной.

9. Модель, построенная формальными методами и средствами абстрактного объекта изофункционального исследуемому объекту для последующего приложения математических методов количественного и качественного анализа.

Выберите один вариант ответа

формальная
физическая
математическая

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

1. Установите соответствие между методами и их содержанием

Метод	Содержание
Однофакторный метод	варьируется один фактор на нескольких уровнях, все другие факторы поддерживаются постоянными
Многофакторный метод	происходит варьирование всех переменных сразу, а не варьирование поочередно каждой переменной
	не происходит варьирование переменных

2. Установите соответствие ориентиров различных САПР и их определением:

САПР	Ориентиры
САПР на базе подсистемы машинной графики и геометрического моделирования ориентированы на	приложения, где основной процедурой проектирования является конструирование, т.е. определение пространственных форм и взаимного расположения объектов
САПР на базе СУБД ориентированы на ...	приложения, в которых при сравнительно несложных математических расчётах перерабатывается большой объём данных
	совокупность подсистем

3. Установите соответствие между САПР и их возможностями:

САПР	Возможности
САПР конструкторского проектирования позволяет	разрабатывать конструкции и их элементы в системах CAD (Computer Aided Design)
САПР технологического проектирования позволяет	проектировать технологические процессы, составляющие часть технологической подготовки производства в системах CAM (Computer Aided Manufacturing)
	произвести расчёты и инженерный анализ в

	системах CAE (Computer Aided Engineering)
--	---

4. Установите соответствие для всех категорий

Математическая модель	Модель, построенная формальными методами и средствами абстрактного объекта изофункционального исследуемому объекту для последующего приложения математических методов количественного и качественного анализа
Физическая модель	Модель, создаваемая путем замены объектов моделирующими устройствами, которые имитируют определённые характеристики либо свойства этих объектов является.
Переносимость	Возможность работы модели на устройствах различной производительности и мощности
Масштабируемость	Возможность использования для моделирования одного класса систем, но значительно различающихся по величине и сложности
Универсальность	

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

1. Случайные величины, принимающие только целочисленные значения называются
Ответ запишите строчными буквами в виде прилагательного во множественном числе
2. Случайные величины, принимающие любые вещественные значения в некотором интервале называются
Ответ запишите строчными буквами в виде прилагательного во множественном числе
3. Предел, к которому стремится выборочное среднее при стремлении объема выборки к бесконечности называется ... ожидание
Ответ запишите строчными буквами в виде прилагательного в единственном числе

ИД-2 Способен выбирать и использовать современные информационные и цифровые технологии для решения задач профессиональной деятельности

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

1. Для решения задачи корректного управления системой нет необходимости, чтобы эта система была...
Выберете один вариант ответа
+информативна;
управляема;
наблюдаема.
2. К дискретным распределениям не относится ...
Выберете один вариант ответа
равномерное распределение
биномиальное распределение
распределение Пуассона.
3. К непрерывным распределениям не относится.
Выберете один вариант ответа
распределение Гаусса
биномиальное распределение
распределение Стюдента
4. Если одна реализация случайного процесса содержит всю информацию о его вероятностных свойствах он называется ...

Выберете два варианта ответа

стационарным
эргодическим
нестационарным

5. Если вероятностные характеристики случайного процесса (плотность распределения и все моментные функции) инвариантны относительно начала отсчета времени он называется...

Выберете один вариант ответа

нестационарным
эргодическим
стационарным

6. Метод моделирования, позволяющий строить модели, описывающие процессы так, как они проходили бы в действительности, называется...

Выберете один вариант ответа

лабораторное моделирование
непрерывное моделирование
имитационное моделирование

7. В САПР машиностроительных отраслей промышленности не существует системы

Выберете один вариант ответа

производственного проектирования;
конструкторского проектирования;
технологического проектирования;

8. Метод имитационного моделирования, который используется для исследования децентрализованных систем, динамика функционирования которых определяется не глобальными правилами и законами, а тогда, когда эти глобальные правила и законы являются результатом индивидуальной активности элементов группы.

Выберете один вариант ответа

дискретно-событийное моделирование;
агентное моделирование;
системная динамика

9. Метод имитационного моделирования, основанный на абстрагировании от непрерывной природы событий и рассмотрении только основных событий моделируемой системы.

Выберете один вариант ответа

дискретно-событийное моделирование,
агентное моделирование,
системная динамика.

10. Метод имитационного моделирования, который предполагает построение для исследуемой системы графических диаграмм причинных связей и глобальных влияний одних параметров на другие во времени, а затем созданная на основе этих диаграмм модель имитируется на компьютере.

Выберете один вариант ответа

системная динамика
проблема,
гипотеза

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

1. Установите соответствие между формами представления модели и их содержанием

Алгоритмическая форма представления модели	запись соотношений модели и выбранного численного метода решения в форме алгоритм
Графическая форма представления модели	представление модели на некотором графическом языке (например, язык графов, диаграммы, графики и т.п.)
	запись соотношений модели с помощью традиционного математического языка безотносительно к методу решения уравнений модели

2. Установите соответствие между термином и его определением

Формы	Содержание
Термин	Определение
Адекватность	степень соответствия интересующих свойств модели аналогичным свойствам натуры в заданных диапазонах состояний системы и (или) входных воздействий
Универсальность	приспособляемость к целям моделирования широкого круга интересующих явлений в широком классе моделируемых систем

	скорость имитации работы природы (особенно важная характеристика, если предполагается работа модели в реальном времени)
3. Установите соответствие между системой и её содержанием	
Pro/ENGINEER (PTC Creo Parametric - новая версия)	Система трехмерного проектирования, как твердотельного, так и поверхностного, оперирующая геометрией на уровне объектов - инженерных элементов. В системе реализуется проектирование сверху вниз - нисходящее проектирование
CATIA (Computer Aided Three-dimensional Interactive Application)	Система автоматизированного проектирования французской фирмы Dassault Systèmes на базе платформы 3DEXPERIENCE. Комплексная система автоматизированного проектирования (CAD), технологической подготовки производства (CAM) и инженерного анализа (CAE), включающая в себя инструментарий трёхмерного моделирования, подсистемы программной имитации сложных технологических процессов, развитые средства анализа и единую базу данных текстовой и графической информации.
Unigraphics NX	

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

1. Точка на оси абсцисс, слева и справа от которой вероятности появления различных значений случайной величины равны друг другу и составляют 50 % называется
Ответ запишите строчными буквами в виде существительного в именительном падеже
2. Система обобщенного знания, объяснения тех или иных сторон действительности, формируемой на основе известных принципов, аксиом, законов, суждений, положений, понятий, категорий и фактов это
Ответ запишите строчными буквами в виде существительного в именительном падеже
3. Путь исследования, способ достижения цели, способ решения задачи это
Ответ запишите строчными буквами в виде существительного в именительном падеже

ОПК-3 - Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности

ИД-2 Управляет информацией и данными, используя информационные технологии с целью эффективного решения профессиональных задач

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

1. Метод имитационного моделирования, который предполагает построение для исследуемой системы графических диаграмм причинных связей и глобальных влияний одних параметров на другие во времени, а затем созданная на основе этих диаграмм модель имитируется на компьютере.

Выберите один вариант ответа

системная динамика
проблема,
гипотеза,

2. Как называется процесс построения модели, учитывающей динамику роста популяции микроорганизмов?

Выберите один вариант ответа

Кинетика ферментации
Статический баланс масс
Оптимизация процесса стерилизации
Моделирование реактора

3. Какие переменные чаще всего используются в моделях кинетики биосинтеза белка?

Выберите три варианта ответа

Концентрация субстрата

Температура среды
Количество ферментов
Давление газа
Скорость перемешивания

4. Что описывает уравнение Михаэлиса-Ментен?

Выберите один вариант ответа

Динамику клеточной массы
Процесс деградации ферментативных реакций
Связь скорости реакции с концентрацией субстрата
Описание стационарного состояния реакторов

5. Выберите наиболее подходящий метод численного решения дифференциальных уравнений в системах динамического моделирования.

Выберите один вариант ответа

Метод наименьших квадратов
Регрессия линейных моделей
Итерационный метод Ньютона-Рафсона
Методы Рунге-Кутты

6. Какие факторы влияют на оптимизацию микробиологического синтеза антибиотиков?

Выберите один вариант ответа

Культивируемый штамм микроорганизма
Химический состав питательной среды
Длительность культивации
Температурный режим выращивания
Частота добавления питательных веществ
Все варианты верны

7. Какой принцип используется при создании детерминированных моделей динамики популяций бактерий?

Выберите один вариант ответа

Принцип стохастической неопределенности
Закон сохранения энергии
Дифференциальные уравнения изменения численности клеток
Логарифмическая регрессия

8. Укажите, какая модель подходит для описания кинетики ферментативного гидролиза полисахаридов?

Выберите один вариант ответа

Модель Леонтьева-Фридмана
Гетерогенная кинетическая модель ферментативной активности
Двухфазовая диффузионная модель
Монодова модель ограничения роста

9. Для какого типа моделирования характерно использование лагранжевых координат?

Выберите один вариант ответа

Имитация гидродинамических потоков жидкости в биореакторе
Прогноз роста культуры дрожжей
Модели массовой передачи вещества в непрерывных процессах
Анализ логистического роста бактериальной колонии

10. Чем отличается ньютоновская жидкость от неньютоновской в контексте гидродинамической модели?

Выберите два правильных варианта ответа

Ньютоновские жидкости обладают постоянной вязкостью независимо от условий течения
Вязкость неньютоновских жидкостей зависит от напряжения сдвига
Все биологические жидкости относятся исключительно к ньютоновским жидкостям
Реология ньютонианских сред проще учитывается в расчётах

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

1. Установите соответствие между системой и её содержанием

Solid Works	Система твердотельного параметрического моделирования механических конструкций. В системе используется технология граничного моделирования (B-representation) с аналитическим или сплайновым описанием поверхностей
КОМПАС	Система для трёхмерного твердотельного моделирования в которой синтез конструкций выполняется с помощью булевых

	операций над объёмными примитивами, модели деталей формируются путём выдавливания (в том числе по криволинейным траекториям – кинематическая операция) или вращения контуров, построением тела по заданным сечениям
Autodesk	

2. Установите соответствие между терминами и их определением

Система	Содержание
Термин	Определение
Переносимость	возможность работы модели на устройствах различной производительности и мощности
Масштабируемость	возможность использования для моделирования одного класса систем, но значительно различающихся по величине и сложности
	степень соответствия интересующих свойств модели аналогичным свойствам натуры в заданных диапазонах состояний системы и (или) входных воздействий

3. Установите соответствие между формой представления модели и ее содержанием

Инвариантная форма представления модели	запись соотношений модели с помощью традиционного математического языка безотносительно к методу решения уравнений модели
Аналитическая форма представления модели	запись модели в виде результата аналитического решения исходных уравнений модели
	представление модели на некотором графическом языке (например, язык графов, диаграммы, графики и т.п.)

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

- Если вероятностные характеристики случайного процесса (плотность распределения и все моментные функции) инвариантны относительно начала отсчета времени он называется
Ответ запишите строчными буквами в виде прилагательного
- Нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств это
Ответ запишите строчными буквами в виде существительного в именительном падеже в единственном числе
- Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков это
Ответ запишите строчными буквами в виде существительного в именительном падеже

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Низкий уровень сформированности компетенций – 60% и менее правильно выполненных заданий.

Базовый уровень сформированности компетенций – от 61 до 70% правильно выполненных заданий.

Повышенный уровень сформированности компетенций – от 71 до 80% правильно выполненных заданий.

Высокий уровень сформированности компетенций – от 81 до 100% правильно выполненных заданий.