


Документ создан в электронной форме
Информация о владельце:
ФИО: Забелина Светлана Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.05.2023 11:07:19
Уникальный программный ключ:
ас61efaf1186e39ee1ca742ef4d821f2754a482

Автономная некоммерческая организация высшего образования "Московский информационно-технологический университет - Московский архитектурно-строительный институт"

Рассмотрено и одобрено на заседании
учебно-методического совета

Протокол № 5 от 13.03.2023
Председатель совета

 Н.О. Минькова

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

 Н.О. Минькова
личная подпись инициалы, фамилия

«13» марта 2023 г.

кандидат педагогических наук, доцент Архипова Е.М.
(уч. звание, степень, ФИО авторов программы)

Рабочая программа дисциплины

Современные методы компьютерного и имитационного моделирования
(название вида практики)

Научная специальность: 1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Общая трудоемкость: 3 (з.е.)

Всего учебных часов: 108 (ак. час.)

Формы промежуточной аттестации	СЕМЕСТР		
	очная	очно-заочная	заочная
Зачет	2		

Москва 2023 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины	Освоить современные методы компьютерного и имитационного моделирования.
Задачи дисциплины	Изучить и освоить основные методы построения и исследования имитационных моделей. Освоить реализацию методов математического моделирования в различных средах моделирования. Освоить методы анализа результатов, полученных в результате моделирования.

2. Место дисциплины в структуре ПА

Дисциплины и практики, знания и умения по которым необходимы как "входные" при изучении данной дисциплины	Дисциплина базируется на знаниях, сформированных на предыдущем уровне высшего образования
Дисциплины, практики, ГИА, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	Итоговая аттестация

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Степень сформированности компетенций

Компетенции/ ЗУВ	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания	Оценочные материалы
ОПК-2 владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий			
Знать	современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии;	Зачтено: знает современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии; не зачтено: не знает современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии.	Тест

Уметь	самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области компьютерного и имитационного моделирования;	Зачтено: умеет самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области компьютерного и имитационного моделирования; не зачтено: не умеет самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области компьютерного и имитационного моделирования.	Контрольная работа
Владеть	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области компьютерного и имитационного моделирования с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.	Зачтено: владеет способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области компьютерного и имитационного моделирования с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; не зачтено: не владеет способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области компьютерного и имитационного моделирования с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.	Расчетное задание
ПК-1 способностью моделировать реальные объекты и процессы профессиональной деятельности средствами и методами классических, прикладных и современных разделов математики.			
Знать	методы сбора, анализа и систематизации данных в области компьютерного и имитационного моделирования;	Зачтено: знает методы сбора, анализа и систематизации данных в области компьютерного и имитационного моделирования; не зачтено: не знает методы сбора, анализа и систематизации данных в области компьютерного и имитационного моделирования.	Тест
Уметь	ставить задачи в области компьютерного и имитационного моделирования, выбирать алгоритм решения и анализировать результаты;	Зачтено: умеет ставить задачи в области компьютерного и имитационного моделирования, выбирать алгоритм решения и анализировать результаты; не зачтено: не умеет ставить задачи в области Теории вероятностей и математической статистики,	Контрольная работа

Владеть	методами сбора, анализа и систематизации данных в области компьютерного и имитационного моделирования;	Зачтено: владеет методами сбора, анализа и систематизации данных в области компьютерного и имитационного моделирования; не зачтено: не владеет методами сбора, анализа и систематизации данных в области компьютерного и имитационного моделирования.	Расчетное задание
ПК-2 готовностью разрабатывать оригинальные алгоритмы и комплексные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий (машинное обучение, имитационное моделирование, нейронные сети, нечеткая логика) для решения профессиональных задач			
Знать	основные методы компьютерного и имитационного моделирования;	Зачтено: знает основные методы компьютерного и имитационного моделирования; не зачтено: не знает основные методы компьютерного и имитационного моделирования.	Тест
Уметь	решать задачи методами компьютерного и имитационного моделирования;	Зачтено: умеет решать задачи методами компьютерного и имитационного моделирования; не зачтено: не умеет решать задачи методами компьютерного и имитационного моделирования.	Контрольная работа
Владеть	современными методами компьютерного и имитационного моделирования.	Зачтено: владеет современными методами компьютерного и имитационного моделирования; не зачтено: не владеет современными методами компьютерного и имитационного моделирования.	Расчетное задание

4. Структура и содержание дисциплины

Тематический план дисциплины

№	Название темы	Содержание	Литература	Формируемые компетенции
---	---------------	------------	------------	-------------------------

1.	Методы имитационного моделирования	<p>Моделирование как метод научного исследования. Модель черного ящика. Особенности имитационного моделирования, его принципиальное отличие экономико-математического моделирования. Точность результатов имитационного моделирования. Методы снижения дисперсии имитационных экспериментов. Типы моделей в зависимости от уровня подражания реальным процессам. Виды имитационного моделирования. Области применения имитационных моделей. Этапы построения имитационных моделей.</p>	8.1.1, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.1.2, 8.1.3	ОПК2 ПК1 ПК2
2.	Имитационное моделирование на основе математико-статистических методов.	<p>Основные понятия и определения, концепции и границы возможностей классических математических методов в экономике. Принципы организации имитационного моделирования. Масштаб времени. Реальное время. Машинное время. Модельное время. Метод Монте-Карло как основа имитационного моделирования. Его универсальность и недостатки. Области применения. Методы формирования случайных чисел. Формирование равномерно распределённых случайных величин. Проверка генераторов равномерно распределённых псевдослучайных чисел. Методы формирования псевдослучайных чисел с заданным законом распределения. Процессы массового обслуживания в экономических системах. Методология имитационного моделирования систем массового обслуживания. Основные понятия теории управления запасами. Имитационное моделирование управления запасами.</p>	8.1.1, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.1.2, 8.1.3	ОПК2 ПК1 ПК2
3.	Имитационно-эконометрическое моделирование	<p>Понятие «имитационно-аналитическая модель». Этапы построения имитационно-аналитических моделей. Реализация принципов стохастического воспроизведения аналитических закономерностей в экономике. Основные положения имитационно-эконометрического моделирования. Эконометрическое разнообразие имитационных моделей. Сравнительная точность стохастического и рационально-стохастического воспроизведения моделируемых процессов. Формы представления результатов имитационно-эконометрических моделей. Вопросы имитационного моделирования многомерных процессов. Имитационно-эконометрическая</p>	8.1.1, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.1.2, 8.1.3	ОПК2 ПК1 ПК2

		<p>модель воспроизведения динамики взаимосвязанных бизнес-процессов. Имитационно-эконометрическое моделирование в номинальных и ранговых шкалах.</p>		
4.	Адаптивно-имитационные модели	<p>Особенность адаптивного моделирования. Разновидности адаптивных моделей. Основные принципы построения адаптивных моделей. Рекуррентный метод наименьших квадратов. Обоснование совместного применения адаптивного и имитационного подходов к моделированию различных характеристик бизнеспроцессов. Основные принципы построения адаптивно-имитационных моделей. Вопросы реализации этих принципов при разработке имитационной модели на базе многофакторной эконометрической модели с адаптивным механизмом. Реализация обратной связи адаптивного механизма в имитационной модели. Вопросы построения адаптивно-имитационной модели с использованием адаптивного механизма с настраиваемой структурой. Расчет прогнозных оценок риска с помощью адаптивно-имитационной модели. Прикладные задачи, для решения которых целесообразно использовать адаптивно-имитационную модель.</p>	8.1.1, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.1.2, 8.1.3	ОПК2 ПК1 ПК2
5.	Современные инструментальные средства имитационного моделирования	<p>Краткая характеристика современных универсальных компьютерных сред и языков имитационного моделирования. Имитационное моделирование в системе Powersim. Краткие сведения о системе. Описание основных функций. Создание и редактирование имитационной модели. Подготовка и проведение имитационных экспериментов в среде MS Excel. Имитационное моделирование в системе GPSS World. Основные понятия. Функциональные возможности системы. Имитационная модель производственного предприятия.</p>	8.1.1, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.1.2, 8.1.3	ОПК2 ПК1 ПК2

Распределение бюджета времени по видам занятий с учетом формы обучения

Форма обучения: очная, 2 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	4	2	0	2	12
2.	4	2	0	2	12
3.	4	2	0	2	10
4.	4	1	0	2	10
5.	2	1	0	2	10
	Промежуточная аттестация				
	2	0	0	0	34, из них 16 на контроль
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	20	8	0	10	88

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины обучающемуся необходимо посетить все виды занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины и выполнить контрольные задания, предлагаемые преподавателем для успешного освоения дисциплины. Также следует изучить рабочую программу дисциплины, в которой определены цели и задачи дисциплины, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения. Рассмотреть содержание тем дисциплины; взаимосвязь тем лекций и практических занятий; бюджет времени по видам занятий; оценочные материалы для текущей и промежуточной аттестации; критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины. Ознакомиться с методическими материалами, программно-информационным и материально-техническим обеспечением дисциплины.

Работа на лекции

Лекционные занятия включают изложение, обсуждение и разъяснение основных направлений и вопросов изучаемой дисциплины, знание которых необходимо в ходе реализации всех остальных видов занятий и в самостоятельной работе обучающегося. На лекциях обучающиеся получают самые необходимые знания по изучаемой проблеме. Непременным условием для глубокого и прочного усвоения учебного материала является умение обучающихся сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения. Внимательное слушание лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками.

Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

Практические занятия

Подготовку к практическому занятию следует начинать с ознакомления с лекционным материалом, с изучения плана практических занятий. Определившись с проблемой, следует обратиться к рекомендуемой литературе. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимым, поэтому готовясь к практическим занятиям, обучающемуся следует активно пользоваться справочной литературой: энциклопедиями, словарями и др. В ходе проведения практических занятий, материал, излагаемый на лекциях, закрепляется, расширяется и дополняется

при подготовке сообщений, рефератов, выполнении тестовых работ. Степень освоения каждой темы определяется преподавателем в ходе обсуждения ответов обучающихся.

Самостоятельная работа

Обучающийся в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Самостоятельная работа обучающихся играет важную роль в воспитании сознательного отношения самих обучающихся к овладению теоретическими и практическими знаниями, привитии им привычки к направленному интеллектуальному труду.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Изучение литературы следует начинать с освоения соответствующих разделов дисциплины в учебниках, затем ознакомиться с монографиями или статьями по той тематике, которую изучает обучающийся, и после этого – с брошюрами и статьями, содержащими материал, дающий углубленное представление о тех или иных аспектах рассматриваемой проблемы. Для расширения знаний по дисциплине обучающемуся необходимо использовать Интернет-ресурсы и специализированные базы данных: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Подготовка к сессии

Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине являются конспект лекций и перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к сессии обучающемуся следует так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все практические работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по которому необходимо пройти аттестацию. При подготовке к сессии следует весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы.

6. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и самоконтроля по итогам освоения дисциплины

Технология оценивания компетенций оценочными материалами:

- формирование критериев оценивания компетенций;
- ознакомление обучающихся в ЭИОС с критериями оценивания конкретных типов оценочных материалов;
- оценивание компетенций обучающихся с помощью оценочных материалов программы практики - защита отчета по практике в форме собеседования;
- публикация результатов освоения ПА в личном кабинете в ЭИОС обучающегося;

Тест для формирования «Знать» компетенции ОПК-2

Вопрос №1.

$$q = \frac{2p+4}{p+1}$$

Даны функции спроса $q = \frac{2p+4}{p+1}$ и предложения $s = 2p+1$, где p – цена товара. Тогда равновесный объем равен...

Варианты ответов:

1. 1
2. 3
3. -1
4. -3/2
5. 3/2

Вопрос №2.

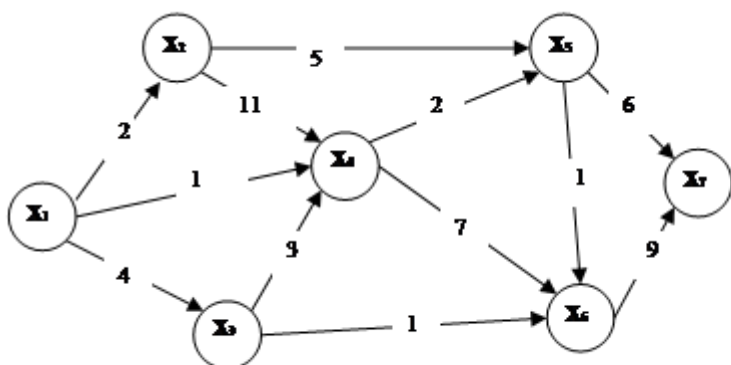
Даны функции спроса $q = \frac{3p-3}{2p-4}$ и предложения $s = p-3$, где p – цена товара. Тогда равновесный объем равен ...

Варианты ответов:

1. -5
2. -3/2
3. 2
4. 5
5. 1

Вопрос №3.

Кратчайший путь в сети от X1 до X7



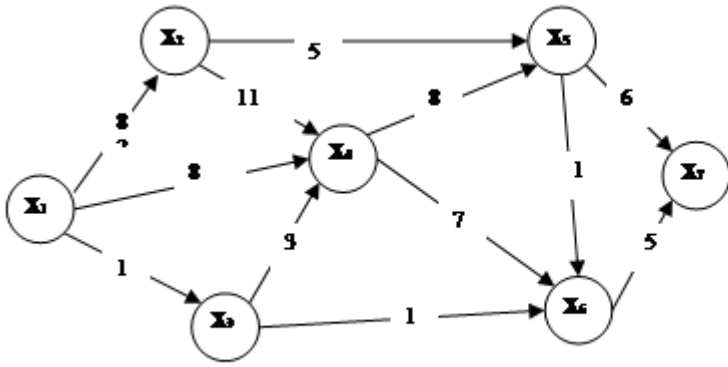
Варианты ответов:

- $x_1 \rightarrow x_3 \rightarrow x_6 \rightarrow x_7$
- $x_1 \rightarrow x_4 \rightarrow x_5 \rightarrow x_7$
- $x_1 \rightarrow x_2 \rightarrow x_5 \rightarrow x_7$
- $x_1 \rightarrow x_4 \rightarrow x_6 \rightarrow x_7$

1. 2.
3. 4.

Вопрос №4.

Кратчайший путь в сети от X1 до X7



Варианты ответов:

$$x_1 \rightarrow x_3 \rightarrow x_6 \rightarrow x_7$$

$$x_1 \rightarrow x_4 \rightarrow x_5 \rightarrow x_7$$

$$x_1 \rightarrow x_4 \rightarrow x_6 \rightarrow x_7$$

$$x_1 \rightarrow x_4 \rightarrow x_6 \rightarrow x_7$$

1. 2.

3. 4.

Вопрос №5.

Решить задачу линейного программирования:

$$F(x) = x_1 - x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 \leq 7, \\ x_1 \geq 1, \\ x_2 \leq 2, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Варианты ответов:

$$1. \quad x_{\max} = \left(\frac{7}{2}; 0\right) \quad F_{\max} = \frac{7}{2}$$

$$x_{\max} = \left(\frac{8}{7}; \frac{1}{7}\right) \quad F_{\max} = 1$$

$$x_{\max} = \left(\frac{10}{7}; \frac{1}{7}\right) \quad F_{\max} = \frac{9}{7}$$

$$x_{\max} = \left(\frac{10}{7}; \frac{2}{7}\right) \quad F_{\max} = \frac{8}{7}$$

$$x_{\max} = \left(\frac{10}{7}; \frac{3}{7}\right) \quad F_{\max} = 1$$

2.

3.

4.

5.

Вопрос №6.

Функция $u(t) = 3t^2 + 4t - 1$ выражает объем произведенной продукции за время t . В момент времени $t_0 = 2$ производительность труда равна...

Варианты ответов:

1. 16

2. 10

3. 19

4. 12

5. 6

Вопрос №7.

Найти экстремумы функции методом множителей Лагранжа:

$y = x_1^3 + x_2^3$ при условии $x_1^2 + x_2^2 - 2 = 0$.

Варианты ответов:

$$x_{\min} = (0; -\sqrt{2}) \quad y_{\min} = -2\sqrt{2}$$

$$x_{\min} = (0; \sqrt{2}) \quad y_{\min} = -2\sqrt{2}$$

$$x_{\max} = (1; 1) \quad y_{\max} = 2$$

$$x_{\min} = (1; 1) \quad y_{\min} = 2$$

$$x_{\max} = (0; \sqrt{2}) \quad y_{\max} = 2\sqrt{2}$$

1.

2.

3.

4. 5.

Вопрос №8. Оценить значимость парного линейного коэффициента корреляции можно при помощи:

Варианты ответов:

1. коэффициента корреляции;
2. коэффициента автокорреляции
3. критерия Стьюдента
4. критерия Энгеля-Грангера;
5. критерия Дарбина-Уотсона.

Вопрос №9.

Какая из приведенных записей содержит синтаксически правильную запись IP-адреса?

Варианты ответов:

1. www.relcom.ru
2. km.mfua@mail.ru
3. 192.16.09.04

Вопрос №10.

Какой символ может входить в URL адрес?

Варианты ответов:

1. (
2. /
3. +

Вопрос №11.

Что такое программа-сервер?

Варианты ответов:

1. Программа, принимающая и выполняющая запросы
2. Программа, формирующая запросы и обрабатывающая результаты этих запросов
3. Программа, контролирующая целостность передачи данных

Вопрос №12.

На каком уровне OSI передаются кадры?

Варианты ответов:

1. Сетевой
2. Транспортный
3. Канальный

Вопрос №13.

Программа-браузер – это:

Варианты ответов:

1. Программа-сервер, обеспечивающая отправку Web-страниц
2. Программа, обеспечивающая подключение к сети Internet
3. Программа-клиент, запрашивающая и отображающая Web-страницы

Вопрос №14.

Что такое программа-клиент?

Варианты ответов:

1. Программа, контролирующая целостность передачи данных
2. Программа, формирующая запросы и обрабатывающая результаты этих запросов
3. Программа, принимающая и выполняющая запросы

Вопрос №15.

Третья часть URL-адреса содержит:

Варианты ответов:

1. Доменное имя или IP-адрес
2. Полное имя запрашиваемого файла
3. Название прикладного протокола

Вопрос №16.

Основным протоколом прикладного ресурса WWW является:

Варианты ответов:

1. FTP
2. HTTP
3. HTML

Вопрос №17.

Базовые протоколы транспортного уровня OSI?

Тип ответа: Многие из многих

Варианты ответов:

1. UDP
2. IP
3. TCP
4. ESMTP

Вопрос №18.

Сеть класса E предназначена для:

Варианты ответов:

1. Внутрифирменного обмена данными
2. Экспериментов с адресами
3. Групповой адресации

Вопрос №19.

Какая из приведенных записей не содержит ошибок?

Варианты ответов:

1. ftp://ftp.ipswitch.com?key=ipswitch
2. mailto:km.mfua@mail.ru
3. file://rambler.ru/index.html

Вопрос №20.

С протоколами какого уровня работает операционная система ЭВМ?

Варианты ответов:

1. транспортный
2. сетевой
3. прикладной

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Контрольная работа для формирования «Уметь» компетенции ОПК-2

Написать игру в которой имитируется бросание кубиков компьютером и пользователем. В игре 2 кубика и на каждом из них может выпасть от 1 до 6 очков. Реализовать определение программой первого ходящего. Каждый делает по четыре броска. После бросков показать, нарисованные символами кубики и количество очков, выпавших на них. После пары бросков (бросок компьютера

+ бросок пользователя) выводить на экран промежуточный результат – количество набранных очков игроком и компьютером. В конце сообщить о том, кто выиграл по итогам всех бросков.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Контрольная работа для формирования «Уметь» компетенции ОПК-2

Написать программу, которая создает одномерный массив из N целых чисел. Количество чисел в массиве и сами числа вводятся с клавиатуры. Вывести содержимое массива на экран.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Контрольная работа для формирования «Уметь» компетенции ОПК-2

Объявить два целочисленных массива с разными размерами и написать функцию, которая заполняет их элементы значениями и показывает на экран. Функция должна принимать два параметра – массив и его размер.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Расчетное задание для формирования «Владеть» компетенции ОПК-2

Смоделируйте работу цеха при условии, что в цех поступают три очереди заявок с соответствующими интенсивностями $\lambda_1 = 4$, $\lambda_2 = 6$, $\lambda_3 = 8$, и имеются 4-е канала обслуживания заявок с соответствующими интенсивностями обслуживания $\mu_1=3$, $\mu_2=4$, $\mu_3=6$, $\mu_4=2$, причём заявки 1-ой очереди являются первоочередными по отношению к остальным заявкам. Все каналы обслуживания работают с заявками из любой очереди. Дать предложения по оптимизации процесса работы цеха.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «Владеть» компетенции ОПК-2

Импортирование данных из БД в рабочий лист Excel, объект QueryTable. Написать программу, осуществляющую автоматизацию приложения Excel в режиме диалога с пользователем следующим образом: при открытии рабочей книги Excel пользователь получает доступ к форме с полями для ввода начальных данных – критериев выборки данных из таблиц БД. По нажатию кнопки «Выгрузить данные» происходит соединение с БД Access (программным способом), нужные данные отсортировываются в соответствии с выбранной пользователем опцией, и выгружаются в рабочий лист Excel.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «Владеть» компетенции ОПК-2

Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		8	3			
B	8		9		4	
C	3	9		3	8	
D			3		2	
E		4	8	2		7
F					7	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Тест для формирования «Знать» компетенции ПК-1

Вопрос №1.

DNS-сервер корневой зоны не может иметь имя:

Варианты ответов:

1. b.root_server.net
2. a.root_server.net
3. d.root.server.org

Вопрос №2.

WAN – это:

Варианты ответов:

1. Глобальная компьютерная сеть
2. Локальная компьютерная сеть
3. Сеть с многосвязной топологией

Системой называется:

Варианты ответов:

1. Любой объект
2. Любой объект, который, с одной стороны, является множеством связанных между собой и взаимодействующих элементов, а с другой, может рассматриваться как единое целое, имеющее свои законы функционирования.
3. Любое множество объектов
4. Любые три объекта

Что такое моделирование?

Варианты ответов:

1. основной метод оценок, используемых в экономике
2. основной метод исследования во всех областях знаний, используемый в различных сферах деятельности
3. написание уравнений, получение результата решения
4. автоматическая система

Функция моделирования

Варианты ответов:

1. определение закона функционирования системы по наблюдаемым значениям параметров.
2. проверка исправности системы.
3. описание, объяснения, прогнозирование поведения реальной системы

4. проектирование системы.

Вопрос №6.

Что значит процесс моделируется задачей Коши?

Варианты ответов:

1. Получается дифференциальное уравнение
2. Строится математическая модель в виде дифференциального уравнения с заданными начальными условиями
3. Задаются граничные условия.

Вопрос №7.

Моделью называется:

Варианты ответов:

1. изучаемый объект
2. объект-заместитель, который может заменять объект-оригинал, воспроизводя интересные нас свойства оригинала
3. созданная вычислительная схема
4. безопасность программного обеспечения Вопрос №8.

Системным подходом называется:

Рассмотрение объектов, событий и явлений не отдельно, а с точки зрения принадлежности к какойлибо системе.
--

Рассмотрение объектов

Рассмотрение структуры объектов

Определение физических параметров объектов
--

Вопрос №9.

Первый закон теории систем, это:

Варианты ответов:

1. 1-ый закон Ньютона
2. Закон целостности
3. закон функционального развития (эволюции)
4. Закон дискретности Вопрос №10.

Адекватность модели зависит от:

Варианты ответов:

1. проведённых расчетов
2. цели моделирования и принятых критериев
3. интерпретации результата моделирования Вопрос №11.

Как можно определить математическую модель?

Варианты ответов:

1. Система уравнений или арифметические соотношения, или геометрические фигуры, или комбинация того и другого – исследование которых средствами математики и отвечает на поставленные вопросы о свойствах объекта
2. Диаграмма процесса
3. Схема объекта

4. Принцип работы объекта Вопрос №12.

Какие модели называются структурными?

Варианты ответов:

1. Когда в модели отражается только то, как работает основная компонента объекта.
2. Если показаны взаимосвязи различных частей объекта исследования.
3. В модели отражается устройство моделируемого объекта, существенное для исследования свойств и взаимосвязи компонентов этого объекта.

Вопрос №13.

Какие требования предъявляются к вычислительным методам?

Варианты ответов:

1. Две группы требований:
 - 1) Адекватность дискретной модели задачи
 - 2) Реализуемость численного метода на ЭВМ
2. Точность, простота
3. Устойчивость алгоритма
4. Корректность, приемлемое время Вопрос №14.

Какая из математических моделей является линейной?

Варианты ответов:

1. $y = ax + b$
2. $y = a/x$
3. $y = ax^2 + b$ Вопрос №15.

Дано колебание математического маятника без затухания. Найти критерий подобия

Варианты ответов:

1. Основных размерностей 2, критерий подобия 2
2. 3 основных размерности, 4 параметра, критерий подобия 1
3. Критерий подобия 3
4. 4 параметра, критерий подобия 4 Вопрос №16.

Подобрать эмпирическую модель для результатов эксперимента: $t=1,2,3$; $s=1,3,4$

Варианты ответов:

1. $S = 2/3 * t - 1/3$
2. $S = 6t^2$
3. $S = 2t$
4. $S = 3t + 2$

Вопрос №17.

Эксперимент привел к значениям:

$x=1; 2; 3$

$y=1; 3; 4$

На основе метода наименьших квадратов получена модель, которая имеет вид:

Варианты ответов:

1. $y = 4x^2 + 3$
2. $y = 7 - x$
3. $x + y = 0$

$$4. y = \frac{3}{2}x - \frac{1}{3}$$

Вопрос №18.

Объект – маятник, совершающий колебания без затухания. Каков критерий подобия - K?

Варианты ответов:

1. $N = 5, n = 3, K = 2.$

$N = 4, n = 3, K = 1.$

3. $N = 3, n = 2, K = 4.$

4. $N = 10, n = 7, K = 3.$

Вопрос №19.

Что позволяют сделать рабочие гипотезы в сложных математических моделях?

Варианты ответов:

1. Дают некоторое приближение.

2. Существенно упростить модель, если опираются на разумные аналогии, опыт, здравый смысл, на реальное истолкование проблемы исследования.

3. Увеличить число параметров модели.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Контрольная работа для формирования «Уметь» компетенции ПК-1

Контрольная работа №1.

Вариант 1.

Проведение контрольной работы на тему: одномерный анализ данных, постановка эксперимента.

1. Пример 1 Пусть X – число очков выпавшее на игральной кости при одном броске. Найти закон распределения величины X .

2. Акционерному обществу ЗАО “Иванов и Ко” предлагается на рассмотрение два инвестиционных проекта:

	Проект 1			Проект 2		
	0.2	0.6	0.2	0.4	0.2	0.4
Вероятность события	0.2	0.6	0.2	0.4	0.2	0.4
Наличные поступления, млн. руб.	40	50	60		50	100

Найти математическое ожидание величины наличных поступлений по каждому проекту и дисперсию.

3.	Если график функции распределения случайной величины X имеет вид: то $M(X) =$

4. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,95 неизвестного математического ожидания нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если генеральное среднее квадратическое отклонение, а выборочная средняя \bar{x} , а объем выборки равен $n=25$.

Вариант 2.

1. Составить закон распределения квадрата случайной величины X , закон распределения которой имеет вид					
Значение	-1		1	3	5
Вероятность	0,1	0,2	0,3	0,15	0,25

2. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X , имеющей следующий закон распределения					
Значение X	1	2	3	4	5
Вероятность	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1

3. Если случайная величина X задана плотностью распределения то $M(2X+3)$ равна:

4. Найти минимальный объем выборки, при котором с надежностью 0,925 точность оценки математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности по выборочной средней равна 0,2, если известно среднеквадратичное отклонение генеральной совокупности.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Расчетное задание для формирования «Владеть» компетенции ПК-1

В таблице приведены результаты 7 наблюдений пар величин X и Y

X	7	8	9	10	11	12	13
Y	2,38	3,76	4,08	4,46	4,69	4,69	4,54

Считая, что модель имеет вид

$$Y^{\wedge} = A + B \cdot X,$$

1. Оценить регрессию Y на X (найти A , B и S_e^2).
2. Найти коэффициент детерминации R^2 .
3. Проверить гипотезу $H: A = 0$ на 10%-ом уровне значимости.
4. Найти 95%-ый доверительный интервал значений B .
5. Получить прогноз значения Y при $X = X$ среднее

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «Владеть» компетенции ПК-1

Расчетное задание по теме «Введение в теорию устойчивости»

1. Исследовать нулевое решение на устойчивость

$$\begin{cases} \dot{x} = 2x \cos x + 3y \cos y \\ \dot{y} = \sin(x + 4y) \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dot{x} = \sin y \\ \dot{y} = \sin(-2x + y) \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dot{x} = \sin 3x + 4y \cos 2y \\ \dot{y} = 2x \cos x + y \cos y \end{cases}$$

1).

2).

3).

2. Используя определение устойчивости по Ляпунову, показать, что нулевое решение системы устойчиво.

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -x - y \\ \frac{dy}{dt} = -x + y \end{cases}$$

3. Исследовать на устойчивость и асимптотическую устойчивость нулевое решение системы, общее решение которой имеет вид

$$\begin{cases} x(t) = 3C_1 + C_2 e^{-t} \\ y(t) = 2t^2 C_1 e^{-t} - C_2 \cos t \end{cases}$$

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Тест для формирования «Знать» компетенции ПК-2

Вопрос №1.

Исследовать на экстремум функцию $y = -5x^2 - 4x + 2$ Варианты

ответов:

1. $x = 2/5, \max$
2. $x = -2/5, \min$
3. $x = -2/5, \max$
4. $x = -2, \max$ Вопрос №2.

Производная функции $y = \ln \sin 2x$ равна:

Варианты ответов:

1. $y' = 2 \operatorname{tg} x$
2. $y' = (\cos^2 x) / (\sin^2 x)$
3. $y' = (2 \cos^2 x) / \sin^2 x$
4. $y' = (2 \cos^2 x) / (\sin^2 x)$ Вопрос №3.

Уравнение касательной к графику функции $y = x + \frac{1}{x}$ в точке (1;2) имеет вид...

Варианты ответов:

1. $x - y + 1 = 0$
2. $y - 1 = 0$
3. $y - 2 = 0$
4. $x - y - 1 = 0$
5. $y = 3$

Вопрос №4.

Уравнение касательной к графику функции $y = x^3 + \frac{1}{x}$ в точке (0;1) имеет вид...

Варианты ответов:

1. $x - y + 1$
2. $x + y - 1$
3. $y - 1$

4. $y+1$
5. $x+y+1$

Вопрос №5.

Уравнение касательной к графику функции $y = \frac{1}{x^2 + 1}$ в точке $(-1; 0.5)$ имеет вид...

Варианты ответов:

1. $x+2y-2=0$
2. $x+2y=0$
3. $x-2y-2=0$
4. $x-2y+2=0$
5. $x-2y=0$

Вопрос №6.

Наибольшее значение функции $y = x^2 - 1$ на отрезке $[1; 10]$ равно

Варианты ответов:

1. -5
2. 10
3. 99
4. 100
5. 2

Вопрос №7.

Производная функции $y = \ln x$ равна:

Варианты ответов:

1. $y' = 1/(x \ln x)$
2. $y' = 1/(x \ln^2 x)$
3. $y' = 1/(2x \ln x)$
4. $y' = -1/(|x| \ln^2 x)$
5. Вопрос №8.

Уравнение касательной к графику функции $y = \frac{1}{x^2 + 1}$ в точке $(1; 0.5)$ имеет вид...

Варианты ответов:

1. $x+2y+2=0$
2. $x+2y=0$
3. $x-2y-2=0$
4. $x+2y-3=0$
5. $x+2y-2=0$ Вопрос №9.

Уравнение касательной к графику функции $y = \frac{1}{x^3 + 1}$ в точке $(1; 0,5)$ имеет вид...

Варианты ответов:

1. $3x+4y+1=0$
2. $3x+4y-1=0$
3. $3x-4y-5=0$
4. $3x+4y-5=0$
5. $3x-4y+1=0$ Вопрос №10.

Уравнение касательной к графику функции $y=x^2$ в точке $(1;1)$ имеет вид:

Варианты ответов:

1. $y=2x-2$
2. $y=x-1$
3. $y=2x-1$
4. $y=2x+2$

Вопрос №11.

Уравнение касательной к графику функции $y=2x-x^2$ в точке (2;0) имеет вид:

Варианты ответов:

1. $y=-2x+4$
2. $y=-2x-4$
3. $y=2x+4$
4. $y=-x+2$

Вопрос №12.

Исследовать на экстремум функцию $y=2x^2+6x-7$

Варианты ответов:

1. $x=-3/2, \min$
2. $x=3/2, \max$
3. $x=-3/2, \max$
4. $x=-3, \min$

Вопрос №13. Наименьшее значение функции $y = x^2 - 1$ на отрезке $[1; 10]$ равно...

Варианты ответов:

1. -1
2. 2
3. 1
4. 3

Вопрос №14.

Наименьшее значение функции $y = 2x - 5$ на отрезке $[1; 10]$ равно...

Варианты ответов:

1. -3
2. 5
3. -5
4. 2

Вопрос №15.

Наименьшее значение функции $y = \sin x$ на отрезке $[1; 10]$ равно...

Варианты ответов:

1. 2
2. -1
3. 3

Вопрос №16.

На отрезке $[-1; 1]$ функция $y = x^3$...

Варианты ответов:

1. Выпуклая
2. Вогнутая
3. Имеет точку перегиба Вопрос №17.

Наибольшее значение функции $y = 2x - 5$ на отрезке $[1; 10]$ равно...

Варианты ответов:

1. 10
2. -2
3. 4
4. 7
5. 15

Вопрос №18.

На отрезке $[-1; 1]$ функция $y = \cos x$...

Варианты ответов:

1. Выпуклая
2. Вогнутая
3. Имеет точку перегиба Вопрос №19.

Наибольшее значение функции $y = \sin x$ на отрезке $[1; 10]$ равно...

Варианты ответов:

1. -3
2. 1
3. 2
4. 5

Вопрос №20.

На отрезке $[-1; 1]$ функция $y = x^2$...

Варианты ответов:

1. Выпуклая
2. Вогнутая
3. Имеет точку перегиба

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Контрольная работа для формирования «Уметь» компетенции ПК-2

Контрольная работа Вариант 1.

Задача 1. Математическое моделирование волны разгрузки в пластической среде (удар по стержню).

Задача 2. Модель математическая валового движения (классическая). Формула Даламбера. Физическая интерпретация.

Задача 3. Модельным подходом определить период T свободных колебаний двухрессорного вагона каждая из рессор прогибается на 5 см.

Задача 4. При небольших скоростях сопротивление движению поезда определяется эмпирической формулой $R = (2,5 + 0,05V)Q$, где Q - вес поезда в тоннах, V - скорость в м/с. Постройте математическую модель и определите, через сколько времени (T) и на каком расстоянии S рудничный поезд (на

горизонтальном расстоянии) приобретает скорость $V=12$ км/ч, если $Q=40$ т, а сила тяги электровоза 200 кг.

Вариант 2.

Задача 1. Метод характеристик в численной реализации модели распространения волн в газе.

Задача 2. Общее решение математической модели волнового движения. Метод Фурье.

Задача 3. Построить модель. Тело весом 10 кг колеблется под действием упругой силы равной 20 кг, при смещении в 1 м, причем сопротивление среды пропорционально скорости. Найти закон колебания, если телу было сообщена начальная $v_0=5$ м/с и после 3-х колебаний амплитуда уменьшилась в 10 раз.

Задача 4. Построить математическую модель объекта и определить ускорение оси катка А. Каток А весом Q , скатывается без скольжения по наклонной плоскости вниз, поднимая при этом груз С весом P . Блок В вращается вокруг неподвижной оси О. Каток А, блок В- однородные круглые диски одинакового веса и радиуса.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Контрольная работа для формирования «Уметь» компетенции ПК-2

Контрольная работа №1.

Вариант 1.

Задача 1. Общие требования к моделированию процессов (природного, техногенного и антропогенного характера).

Задача 2. Основные требования к математической модели системы.

Задача 3. Разработать модель движения. Корабль массы 107 кг движется со скоростью 16 м/с.

Сопротивление воды пропорционально квадрату скорости корабля и равна 3105 Н при скорости 1 м/с. Какое расстояние пройдет корабль, прежде чем скорость его станет равной 4 м/с. За какое время корабль пройдет это расстояние.

Задача 4. Построить математическую модель. Определить период T свободных колебаний двухрессорного вагона каждая из рессор прогибается на 5 см.

Вариант 2.

Задача 1. Условия корректности математической модели исследуемого процесса.

Задача 2. Метод построения математической модели движение твердого тела.

Задача 3. При небольших скоростях сопротивление движению поезда определяется эмпирической формулой $R=(2,5+0,05V)Q$, где Q - вес поезда в тоннах, V -скорость в м/с. Постройте математическую модель и определите, через сколько времени (T) и на каком расстоянии S рудничный поезд (на горизонтальном расстоянии) приобретает скорость $V=12$ км/ч, если $Q=40$ т, а сила тяги электровоза 200 кг.

Задача 4. Построить математическую модель. Тело весом 10 кг колеблется под действием упругой силы равной 20 кг, при смещении в 1 м, причем сопротивление среды пропорционально скорости. Найти закон колебания, если телу было сообщена начальная $v=5$ м/с и после 3-х колебаний амплитуда уменьшилась в 10 раз.

Вариант 3.

Задача 1. Основные принципы математического моделирования процессов в естествознании (аксиомы, понятия, допущения, законы).

Задача 2. Рабочие гипотезы. Пример математической модели.

Задача 3. Построить модель колебательного движения точки массы m , находящейся под действием восстанавливающей силы $F=-cx$ и постоянной силы F_0 . В начальный момент $t=0$, $x_0=0$, $\dot{x} = 0$, c коэффициент жесткости. Найти уравнение движения точки, а также период колебаний.

Задача 4. Построить математическую модель полета снаряда и найти дальность полета, если радиус кривизны траектории в высшей ее точке $\rho =16$ км, а угол наклона ствола орудия к горизонту $\alpha=30^\circ$. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Расчетное задание для формирования «Владеть» компетенции ПК-2

Раздел №1.

Задача 1. Разработать модель движения Корабль массы 107 кг движется со скоростью 16 м/с.

Сопротивление воды пропорционально квадрату скорости корабля и равна $3 \cdot 10^5$ Н при скорости 1 м/с. Какое расстояние пройдет корабль, прежде чем скорость его станет равной 4 м/с. За какое время корабль пройдет это расстояние.

Задача 2. При небольших скоростях сопротивление движению поезда определяется эмпирической формулой $R=(2,5+0,05V)Q$, где Q – вес поезда в тоннах, V - скорость в м/с. Постройте

математическую модель и определите, через сколько времени (T) и на каком расстоянии S рудничный поезд (на горизонтальном расстоянии) приобретает скорость $V=12$ км/ч, если $Q=40$ т, а сила тяги электровоза 200 кг.

Задача 3. Построить математическую модель полета снаряда и найти дальность полета, если радиус кривизны траектории в высшей ее точке $r=16$ км, а угол наклона ствола орудия к горизонту $\alpha=30^\circ$. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Тема 1. Методы имитационного моделирования

1. Моделирование как метод научного исследования. Модель черного ящика. Особенности имитационного моделирования, его принципиальное отличие экономико-математического моделирования. Точность результатов имитационного моделирования. Методы снижения дисперсии имитационных экспериментов. Типы моделей в зависимости от уровня подражания реальным процессам. Виды имитационного моделирования. Области применения имитационных моделей. Этапы построения имитационных моделей.

Тема 2. Имитационное моделирование на основе математико-статистических методов.

2. Основные понятия и определения, концепции и границы возможностей классических математических методов в экономике. Принципы организации имитационного моделирования.
3. Масштаб времени. Реальное время. Машинное время. Модельное время.
4. Метод Монте-Карло как основа имитационного моделирования. Его универсальность и недостатки. Области применения.
5. Методы формирования случайных чисел. Формирование равномерно распределённых случайных величин. Проверка генераторов равномерно распределённых псевдослучайных чисел. Методы формирования псевдослучайных чисел с заданным законом распределения.
6. Процессы массового обслуживания в экономических системах. Методология имитационного моделирования систем массового обслуживания.
7. Основные понятия теории управления запасами. Имитационное моделирование управления запасами.
8. Применение эконометрических моделей в имитационном моделировании бизнес-процессов

Тема 3. Имитационно-эконометрическое моделирование

9. Понятие «имитационно-аналитическая модель». Этапы построения имитационно-аналитических моделей. Реализация принципов стохастического воспроизведения аналитических закономерностей в экономике. Основные положения имитационно-эконометрического моделирования.

Эконометрическое разнообразие имитационных моделей. Сравнительная точность стохастического и рационально-стохастического воспроизведения моделируемых процессов. Формы представления результатов имитационно-эконометрических моделей. Вопросы имитационного моделирования многомерных процессов. Имитационно-эконометрическая модель воспроизведения динамики взаимосвязанных бизнес-процессов. Имитационно-эконометрическое моделирование в номинальных и ранговых шкалах.

Тема 4. Адаптивно-имитационные модели

10. Особенность адаптивного моделирования. Разновидности адаптивных моделей. Основные принципы построения адаптивных моделей. Рекуррентный метод наименьших квадратов.

Обоснование совместного применения адаптивного и имитационного подходов к моделированию различных характеристик бизнес-процессов. Основные принципы построения адаптивно-имитационных моделей. Вопросы реализации этих принципов при разработке имитационной модели на базе многофакторной эконометрической модели с адаптивным механизмом. Реализация обратной связи адаптивного механизма в имитационной модели. Вопросы построения адаптивно-имитационной модели с использованием адаптивного механизма с настраиваемой структурой. Расчет прогнозных оценок риска с помощью адаптивно-имитационной модели. Прикладные задачи, для решения которых целесообразно использовать адаптивно-имитационную модель. *Тема 5. Современные инструментальные средства имитационного моделирования*

11. Краткая характеристика современных универсальных компьютерных сред и языков имитационного моделирования.

12. Имитационное моделирование в системе Powersim. Краткие сведения о системе. Описание основных функций. Создание и редактирование имитационной модели. Подготовка и проведение имитационных экспериментов в среде MS Excel. Имитационное моделирование в системе GPSS World. Основные понятия. Функциональные возможности системы. Имитационная модель производственного предприятия.

Уровни и критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины

	Критерии оценивания	Итоговая оценка
Уровень 1. Недостаточный	Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий	Неудовлетворительно/Незачтено
Уровень 2. Базовый	Знание только основного материала, допустимы неточности в ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Удовлетворительно/зачтено
Уровень 3. Повышенный	Твердые знания программного материала, допустимы несущественные неточности при ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Хорошо/зачтено
Уровень 4. Продвинутый	Глубокое освоение программного материала, логически стройное его изложение, умение связать теорию с возможностью ее применения на практике, свободное решение задач и обоснование принятого решения	Отлично/зачтено

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

Лицензионное программно-информационное обеспечение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows 2. Microsoft Office 3. Google Chrome 4. Kaspersky Endpoint Security 5. «Антиплагиат.ВУЗ»
Современные профессиональные базы данных	<ol style="list-style-type: none"> 1. Консультант+ 2. http://www.garant.ru (ресурсы открытого доступа)
Информационные справочные системы	<ol style="list-style-type: none"> 1. https://elibrary.ru - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа) 2. https://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа) 3. https://link.springer.com - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа) 4. https://zbmath.org - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)
Интернет-ресурсы	<ol style="list-style-type: none"> 1. http://window.edu.ru - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" 2. https://openedu.ru - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа) 3. www.consultant.ru 4. www.garant.ru 5. www.gks.ru
Материально-техническое обеспечение	<p>Учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, обеспеченные наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p>

8. Учебно-методические материалы

№	Автор	Название	Издательство	Год издания	Вид издания	Кол-во в библиотеке	Адрес электронного ресурса	Вид доступа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8.1 Основная литература								
8.1.1	Баркалов С.А. Моисеев С.И. Порядина В.Л.	Математические методы и модели в управлении и их реализация в MS Excel	Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2015	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/55007.html	по логину и паролю

8.1.2	Аверченков В.И. Федоров В.П. Хейфец М.Л.	Основы математического моделирования технических систем	Брянский государственный технический университет	2012	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/7003.html	по логину и паролю
8.1.3	Снетков Н.Н.	Имитационное моделирование экономических процессов	Евразийский открытый институт	2008	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/10670.html	по логину и паролю
8.2 Дополнительная литература								
8.2.1	Шилова З.В.	Эконометрика	Ай Пи Ар Букс	2015	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/33864.html	по логину и паролю
8.2.2	Седаев А.А. Каверина В.К.	Теория вероятностей и математическая статистика	Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2015	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/55060.html	по логину и паролю
8.2.3	сост. Адамчук А.С. Амироков С.Р. Кравцов А.М.	Исследование операций	Северо-Кавказский федеральный университет	2015	практикум	-	http://www.iprbookshop.ru/63239.html	по логину и паролю

9. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В МИТУ-МАСИ созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Для перемещения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в МИТУ-МАСИ созданы специальные условия для беспрепятственного доступа в учебные помещения и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература. Также имеется возможность предоставления услуг ассистента, оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь, в том числе услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Получение доступного и качественного высшего образования лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечено путем создания в университете комплекса необходимых условий обучения для данной категории обучающихся. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, размещена на сайте университета (<https://mitu-masi.ru/sveden/objects/>).

Для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата обеспечиваются и совершенствуются материально-технические условия беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовую, туалетные, другие помещения, условия их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и др.).

Для адаптации к восприятию обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушенным слухом справочного, учебного материала, предусмотренного образовательной программой по выбранным направлениям подготовки (специальностям), обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы, оповещающие о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагог смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих инвалидов и лиц с ОВЗ проводится за счет:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой МИТУ-МАСИ по выбранной специальности, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- в начале учебного года обучающиеся несколько раз проводятся по зданию МИТУ-МАСИ для запоминания месторасположения кабинетов, помещений, которыми они будут пользоваться; педагог, его собеседники, присутствующие представляются обучающимся, каждый раз называется тот, к кому педагог обращается;
- действия, жесты, перемещения педагога коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснения на диктофон (по желанию обучающегося).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ определяется преподавателем в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ с учетом его индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.