Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.10.2023 17:21:25
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор полиграфического института
/И.В. Нагорнова/
«30» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Компьютерное моделирование систем и процессов»

Направление подготовки

15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль **«Цифровизация технологических процессов»**

Квалификация (степень) выпускника

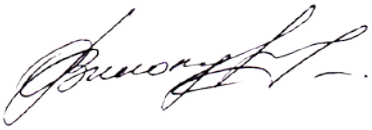
Бакалавр

Форма обучения

заочная

Москва 2022 г.

Программу составила:

доцент, к.т.н.  /Винокурова О.А./

Программа утверждена на заседании кафедры «Полиграфические системы» «23» июня 2022 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой
доц, к. т. н.  /Суслов М.В/

Компьютерное моделирование систем и процессов. Прием 2022
©Винокурова О.А., Составитель, 2022

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Компьютерное моделирование систем и процессов» является формирование у обучающихся знаний о теоретических основах и методологии компьютерного моделирования применительно к цифровым системам и процессам в принтмедиаиндустрии.

Задачами изучения дисциплины являются:

– определение структуры, параметров настройки и их ограничений при проектировании технических средств систем автоматизации и управления производственными и технологическими процессами, оборудованием, жизненным циклом продукции, ее качеством, контроля, диагностики и испытаний;

– обоснование функциональной, логистической и технической организации автоматизации технологических процессов и производств (отрасли), автоматических и автоматизированных систем контроля, диагностики, испытаний и управления, их технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования;

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Компьютерное моделирование систем и процессов» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана профиля 15.03.04 «Цифровизация технологических процессов» подготовки бакалавров. Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически дисциплинами и практиками образовательной программы направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (профиль «Цифровизация технологических процессов»).

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах учебного плана профиля 15.03.04 «Цифровизация технологических процессов» подготовки бакалавров:

– математика,
– физика,
– цифровая грамотность,
– информационно-коммуникационные технологии,
– компьютерные технологии в автоматизации отрасли,
– основы теории автоматического управления.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

ОПК-1	Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	ИОПК-1.1. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания при решении профессиональных задач. ИОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1. Обоснованно выбирает информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ИОПК-4.2 Применяет современное программное обеспечение для формирования проектной документации.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц, т.е. **180** академических часов (из них **160** часов – самостоятельная работа студентов).

Дисциплина проводится на третьем курсе в 5-м семестре: аудиторная работа – **20** часов. Лекционные занятия – 6 часов. Лабораторные работы - **14** часов, внеаудиторная самостоятельная работа – **160** часов, форма промежуточной аттестации – **экзамен**.

Структура и содержание дисциплины «Компьютерное моделирование систем и процессов» по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

Форма обучения	**курс**	**семестр**	**Трудоемкость дисциплины в часах**							**Форма итогового контроля**
			Всего час./ зач. ед	**Аудиторных часов(контактная работа)**	**Лекции**	**Семинарские (практические) занятия**	**Лабораторные работы**	**Самостоятельная работа**	**Контроль (промежуточная аттестация)**	
Очная	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**
Очно-заочная	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**
Заочная	**3**	**5**	**180/5**	**36**	**6**		**14**	**124**	**36**	**экзамен**

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3	4	5	6
Аудиторные занятия (всего)	20			20	
В том числе:					
Лекции	6			6	
Практические занятия (ПЗ)					

Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	14			14	
Самостоятельная работа (всего)	160			160	
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
Другие виды самостоятельной работы					
Домашнее задание					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен			Экзамен	
Общая трудоемкость часы	180			180	
зачетные единицы	5			5	

Структура и содержание дисциплины «Компьютерное моделирование систем и процессов» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основные понятия теории моделирования.

Цели моделирования систем управления. Принципы системного подхода к моделированию процессов и систем. Понятие и виды математических моделей. Классификация видов моделей систем. Требования, предъявляемые к математическим моделям.

Тема 2. Математические схемы моделирования процессов и систем

Основные подходы к построению математических моделей систем. Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы). Дискретно-детерминированные модели (F-схемы). Сетевые модели (N-схемы). Комбинированные модели (A-схемы).

Тема 3. Классификация видов моделирования. Программные среды моделирования

Классификационные признаки моделирования. Программные среды моделирования. Сравнительная характеристика сред моделирования. Имитационное моделирование. Основы имитационного моделирования. Описание поведения системы. Управление модельным временем.

Тема 4. Задача линейного программирования. Моделирование производственных процессов методом линейного программирования.

Области определения плановых задач и оптимальное планирование. Графическое решение задачи оптимального планирования.

Тема 5. Параметрическая идентификация характеристик устройства методом наименьших квадратов

Общие положения. Аппроксимация линейной зависимостью. Нелинейная аппроксимация.

Тема 6. Моделирование процессов принтмедиаиндустрии методами теории массового обслуживания

Формулировка практических задач теории массового обслуживания (теории очередей). Введение в теорию массового обслуживания (ТМО). Основные понятия теории массового обслуживания. Структура и классификация систем массового обслуживания (СМО).

Характеристики систем массового обслуживания. Временная диаграмма системы массового обслуживания. Простейшие системы массового обслуживания. Одноканальная система массового обслуживания с отказами в обслуживании заявки (с отсутствием очереди. Многоканальная СМО без очереди (с отказами в обслуживании). Одноканальная СМО с ограниченной очередью. Многоканальная СМО с ограниченной очередью.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Компьютерное моделирование систем и процессов» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения групповых, индивидуальных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- проведение занятий лекционного типа;
- подготовка к выполнению лабораторно-практических работ в лабораториях и компьютерных классах вуза;
- оформление и защита лабораторных работ;
- организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся в форме опроса;
- подготовка доклада (сообщения).

При проведении лекционных и лабораторных занятий, промежуточной и семестровой аттестации по дисциплине «Компьютерное моделирование систем и процессов х» целесообразно использовать следующие образовательные технологии:

1. На лабораторных занятиях использовать современное программное обеспечение, применяемое для моделирования систем и процессов, что позволяет формировать практические навыки.
2. В течение семестра в рамках самостоятельной работы обучающиеся выполняют индивидуальные задания (индивидуальный вариант контрольного задания в лабораторной работе).
3. Проведение лекционных занятий, содержащих таблицы и рисунки в качестве иллюстраций, целесообразно осуществлять с использованием слайдов, подготовленных в программе Microsoft Power Point. Лекционная часть проводится в форме онлайн конференций в системе Webinar.ru по ссылке, указанной в расписании учебных занятий.
4. Самостоятельная проработка дополнительного материала на площадке дистанционного обучения Московского Политеха https://online.mospolytech.ru

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся: оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций, подготовка к лабораторным занятиям и их выполнение.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защиты лабораторных работ, выполнение контрольных работ.

Образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, вопросов и заданий для экзамена, приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины «Компьютерное моделирование систем и процессов» формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

Показатель	Критерии оценивания			
	2	**3**	**4**	**5**
ОПК-1 – способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий				
ИОПК-1.1. Применяет естественнонаучные и общеинженерные	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие	Обучающийся демонстрирует полное соответствие

знания при решении профессиональных задач.	соответствие ИОПК-1.1.	ИОПК-1.1. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	ИОПК-1.1. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	ИОПК-1.1. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
ИОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие ИОПК-1.2.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие ИОПК-1.2. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие ИОПК-1.2. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие ИОПК-1.2. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
ОПК-4 – способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности				
ИОПК-4.1. Обоснованно выбирает информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие ИОПК-4.1.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие ИОПК-4.1. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испы-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие ИОПК-4.1. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие ИОПК-4.1. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

		тывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.		
ИОПК-4.2 Применяет современное программное обеспечение для формирования проектной документации.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие ИОПК-4.2.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие ИОПК-4.2. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие ИОПК-4.2. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие ИОПК-4.2. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

6.1.3 Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Во время лекционных занятий преподаватель отмечает посещаемость по шкале «Да/Нет».
Во время лабораторных занятий преподаватель оценивает активность студента, учитывая самостоятельность выполнения работы, защиту лабораторных работ и сдачу отчетов по ним в указанные сроки.
Шкала оценки работы студента на лабораторном занятии следующая:

- Неудовлетворительно - обучающийся не работал в течение занятия, или отсутствовал,
- Удовлетворительно - обучающийся не смог правильно объяснить решение задания, выполнил не все запланированные задания,
- Хорошо - обучающийся, работая активно, выполнил не все запланированные задания,
- Отлично - обучающийся выполнил все задания и правильно отвечал на поставленные по заданиям вопросы.

Устный опрос (контрольные точки) по текущей теме лабораторной работы проводится во время лабораторных занятий в виде собеседования.
Оценивается:
«максимум» – 3 балла, «минимум» – 2 балла, «неудовлетворительно» – менее 2 баллов.

«максимум»: обучающийся четко и без ошибок или с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы по теме лабораторной работы (задачи, индивидуального задания).
«минимум»: обучающийся ответил на все контрольные вопросы по теме лабораторной работы (задачи, индивидуального задания).
«неудовлетворительно»: обучающийся ответил на контрольные вопросы по теме практического задания (задачи, индивидуального задания) с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.
Фонд и образцы оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе дисциплины.
Форма промежуточной аттестации: экзамен.
Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Компьютерное моделирование систем и процессов», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения проводится преподавателем, ведущим занятия. По итогам промежуточной аттестации выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».
К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины: посещали лекционные занятия, выполнили лабораторные работы. Экзамен проводится в письменной форме.
Ответ на каждый вопрос экзаменационного билета оценивается по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Оценка ответу обучающегося на вопрос билета присваивается следующим образом:

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, приведенных в таблицах индикаторов, оперирует приобретенными знаниями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. Дан правильный развернутый ответ на вопрос билета. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. На наводящие вопросы даны верные, развёрнутые ответы
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, приведенных в таблицах индикаторов, оперирует приобретенными знаниями, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. На наводящие вопросы даны неполные ответы.

Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, приведенных в таблицах индикаторов, оперирует приобретенными знаниями, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены ошибки и неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на стандартные ситуации. На наводящие вопросы даны неверные (неполные) ответы
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, приведенных в таблицах индикаторов, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, по ряду критериев, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. Отсутствует ответ на вопрос. Дан полностью неверный ответ. Ответ не по теме вопроса.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература:

1. Советов, Б. Я. Моделирование систем : учебное пособие / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – М. : Высшая школа, 2009. – 344 с.
2. Нечаев, А. В. Моделирование систем управления : лабораторные работы / А. В. Нечаев, О. А. Винокурова. – М.: МГУП, 2011. – с. 1-14
3. Меняев, М. В. Цифровые системы управления технологическими процессами в полиграфии / М. В. Меняев. – М. : МГУП. 2006. – 126 с.

7.2. Дополнительная литература

4. Щербина, Ю.В. Теоретические основы автоматизированного управления печатным оборудованием : учебное пособие / Ю.В. Щербина. – М. : МГУП имени Ивана Федорова. – 2011. – 242 с.
5. Сергиенко, А.Б. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие / А.Б. Сергиенко – С-Пб. ПИТЕР, 2003. – 604 с.

7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства и ресурсы: Интернет-браузер Google Chrome, FireFox, Лицензия Мосполитеха; Microsoft Office Стандартный 2007, договор 24/08 от 19.05.2008 г.

7.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и Интернет-ресурсы

http://асупп.рф
http://compuart.ru
https://www.exponenta.ru
http://www.print-forum.ru
https://www.heidelberg.com
https://www.publish.ru/search/?text=pecom
https://youtu.be/r7_SbLeAs2w
https://www.youtube.com/watch?v=VAYEJq_2i3A
https://www.youtube.com/channel/UCdH-e29FvfphfWmI2EMZPhg
https://youtu.be/9e0F4VtgoaQ

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Аудитории Пр 2806, Пр2808, Пр2810, Пр2845Б (компьютерный класс не менее 10-15 посадочных мест) с установленным программным обеспечением для проведения лабораторно-практических занятий.
2. Комплекс технических средств, позволяющих проецировать изображение из программных средств подготовки презентаций (экран, проектор, ноутбук или компьютер с подключенным оборудованием, интерактивная доска).
3. Возможность доступа в интернет.

9. Методические указания обучающимся

Учебным планом предусмотрено изучение дисциплины «Компьютерное моделирование систем и процессов» в 5 семестре при заочной форме обучения. По дисциплине проводятся лекционные и лабораторные занятия.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение основ моделирования процессов и систем и изучение различных сред моделирования.

Допускается конспектирование теоретического материала письменным или компьютерным способом. Регулярная проработка материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации, а также к лабораторным занятиям, по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра.

Лабораторные работы по дисциплине «Компьютерное моделирование систем и процессов» выполняются с оформлением письменного отчета и программно-расчетной части.

Предварительная подготовка к лабораторным занятиям обязательно включает в себя изучение описания лабораторной работы и предварительное оформление отчета с указанием ее наименования, цели проведения, конспекта теоретического материала и задания на выполнение.

Аттестация по дисциплине «Компьютерное моделирование систем и процессов» проходит в форме экзамена. Примерный перечень вопросов приведен в приложении 2 настоящей рабочей программы, а критерии оценки ответа студента на экзамене — в п. 6 настоящей рабочей программы.

10. Методические рекомендации преподавателю

Дисциплина «Компьютерное моделирование систем и процессов» является дисциплиной обязательной части учебного плана.

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Компьютерное моделирование систем и процессов» осуществляется по последовательной схеме на основе образовательной программы и учебного плана по направлению 15.03.04 – «Автоматиза-

ция технологических процессов и производств», профиля «Цифровизация технологических процессов».

Освоение дисциплины «Компьютерное моделирование систем и процессов» студентами направления подготовки бакалавров по направлению 15.03.04 - «Автоматизация технологических процессов и производств» предусмотрено рабочим учебным планом в 5-ом семестре третьего года обучения.

Рекомендуемые образовательные технологии: лекции и лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов (в том числе выполнение индивидуального задания), выполнение контрольных (самостоятельных) работ, подготовка докладов.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Компьютерное моделирование систем и процессов» представлено в п. 4 рабочей программы.

Структура и последовательность проведения лабораторных занятий по дисциплине представлены в приложении 1 к настоящей рабочей программе.

Примерные варианты заданий для промежуточного/семестрового контроля и перечень вопросов к экзамену по дисциплине представлены в соответствующих подпунктах приложения 2 к рабочей программе.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Компьютерное моделирование систем и процессов», приведен в п. 7 настоящей рабочей программы. Преподавателю следует ориентировать обучающихся на использование при подготовке к промежуточной и семестровой аттестации по дисциплине материалов лекций.

При проведении занятий рекомендуется использование активных онлайн занятий в сочетании с внеаудиторной работой, в том числе выполнение индивидуальных заданий и подготовка доклада по одной из тем.

Программа составлена в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», квалификация (степень) бакалавр, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 августа 2021г., № 730, зарегистрированным Министерством Юстиции Российской Федерации 03 сентября 2021г., регистрационный № 64887;
- Образовательной программой направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиля «Цифровизация технологических процессов».

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «Компьютерное моделирование систем и процессов»

Тематический план дисциплины

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы			Самостоятельная работа
			Лекции	Лаб. работы	Практические занятия	
1.	Основные понятия теории моделирования	24,5	0,5			24
2.	Математические схемы моделирования процессов и систем	24,5	0,5			24
3.	Классификация видов моделирования. Программные среды моделирования	25	1			24
4.	Задача линейного программирования. Моделирование производственных процессов методом линейного программирования.	31	1	4		26
5.	Параметрическая идентификация характеристик устройства методом наименьших квадратов.	29	1	4		24
6.	Моделирование процессов принтмедиаиндустрии методами теории массового обслуживания	46	2	6		38
	Общая трудоемкость	**180**	**6**	**14**		**160**

Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
	Раздел 3.	Моделирование производственных процессов методом линейного программирования	4
	Раздел 4.	Параметрическая идентификация характеристик устройства методом наименьших квадратов	4
	Раздел 5.	Моделирование технологических процессов с использованием методов теории массового обслуживания. Одноканальная система массового обслуживания с отказами в обслуживании заявки. Моделирование одноканальной системы массового обслуживания с ограниченной очередью. Моделирование многоканальной системы массового обслуживания с ограниченной очередью.	6
		Итого	**14**

Практические (семинарские) занятия не предусмотрены.

Примерная тематика курсовых работ (проектов) не предусмотрено

Приложение 2.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»

ОП (профиль): «Цифровизация технологических процессов»

Форма обучения: заочная

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая

Кафедра «Полиграфические системы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Компьютерное моделирование систем и процессов»

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Показатель сформированности компетенций
3. Примерный перечень оценочных средств
4. Описание оценочных средств (образцы тестовых заданий, контрольных и экзаменационных вопросов по курсу «Компьютерное моделирование систем и процессов»)

Составитель: доц., к.т.н. Винокурова О.А.

Москва 2022 г.

П2.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Компьютерное моделирование систем и процессов»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия теории моделирования	ОПК-1, ОПК-4	УО, ДС, Э
2	Математические схемы моделирования процессов и систем	ОПК-1, ОПК-4	УО, ДС, Э
3	Классификация видов моделирования. Программные среды моделирования	ОПК-1, ОПК-4	УО, ДС, Э
4	Задача линейного программирования. Моделирование производственных процессов методом линейного программирования.	ОПК-1	УО, ОЛР, Э
5	Параметрическая идентификация характеристик устройства методом наименьших квадратов.	ОПК-1	УО, ОЛР, Э
6	Моделирование процессов принтмедиаиндустрии методами теории массового обслуживания	ОПК-1, ОПК-4	УО, ОЛР, Э

Таблица 1

П.2.2. ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компьютерное моделирование систем и процессов

ФГОС ВО 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие Общепрофессиональные компетенции:

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	ИОПК-1.1. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания при решении профессиональных задач. ИОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач	самостоятельная работа, лабораторные работы.	УО, ДС, ОЛР, Э	**Базовый уровень:** знает основные методы анализа и методологические основы моделирования, разрабатывает стандартные математические модели для решения профессиональных задач. **Повышенный уровень:** знает методологические основы моделирования, разрабатывает математические модели для обоснования структуры и выбора параметров объекта или системы и решения профессиональных задач повышенной сложности.

ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1. Обоснованно выбирает информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности. ИОПК-4.2 Применяет современное программное обеспечение для формирования проектной документации.	самостоятельная работа, лабораторные работы.	УО, ДС, ОЛР, Э	**Базовый уровень** - используя современные информационные технологии, осуществляет поиск современного программного обеспечения для решения задач моделирования в стандартных профессиональных ситуациях. **Повышенный уровень** - обоснованно выбирает программную среду моделирования физического, технического или технологического объекта или процесса, с целью программной реализации модели.

Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

П.2.3. Перечень оценочных средств по дисциплине «Компьютерное моделирование систем и процессов»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой средство проверки умений применять полученные знания для решения поставленной задачи по заранее определенной методике и краткое изложение в письменном виде полученных результатов экспериментального и теоретического анализа определенной учебно- исследовательской темы.	Перечень и темы лабораторных работ
3.	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно- практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
4.	Экзамен (Э)	Форма промежуточной аттестации студента, определяемые учебным планом подготовки по направлению	Комплект экзаменационных билетов

П.2.4. Описание оценочных средств

П2.4.1 Контрольные вопросы текущего контроля

Примерные вопросы/ задания для коллоквиумов
1. Что такое модель системы?
2. Как определяется понятие «моделирование»?
3. Что называется гипотезой и аналогией в исследовании систем?
4. Чем отличается использование метода моделирования при внешнем и внутреннем проектировании систем?
5. Какие современные средства вычислительной техники используются для моделирования систем?
6. В чем сущность системного подхода к моделированию систем на ЭВМ?
7. Что такое процесс функционирования системы?
8. В каком соотношении находятся понятия «эксперимент» и «машинное моделирование»?
9. Каковы основные характерные черты машинной модели?
10. В чем заключается цель моделирования системы на ЭВМ?
11. Какие существуют классификационные признаки видов моделирования

систем?
12. Что собой представляет математическое моделирование систем?
13. Какие особенности характеризуют имитационное моделирование систем?
14. В чем суть метода статистического моделирования на ЭВМ?
15. Чем определяется эффективность моделирования систем на ЭВМ?
16. Что называется математической схемой?
17. Что является экзогенными и эндогенными переменными в модели объекта?
18. Что называется законом функционирования системы?
19. Что понимается под алгоритмом функционирования?
20. Что называется статической и динамической моделями объекта?
21. Какие типовые схемы используются при моделировании сложных систем и их элементов?
22. Каковы условия и особенности использования при разработке моделей систем различных типовых схем?
23. В чем суть методики машинного моделирования систем?
24. Какие требования пользователь предъявляет к машинной модели системы?
25. Что называется концептуальной моделью системы?
26. Какие группы блоков выделяются при построении блочной конструкции модели системы?
27. Перечислите основные принципы построения моделирующих алгоритмов функционирования систем?
28. Какие схемы используются при разработке алгоритмического и программного обеспечения машинного моделирования?
29. Какие циклы можно выделить в моделирующем алгоритме?
30. Что называется прогоном модели?
31. Какая техническая документация оформляется по каждому этапу моделирования системы?
32. Чем отличаются языка имитационного моделирования от языков общего назначения?
33. Как можно представать архитектуру языка имитационного моделирования?
34. Какие основные требования предъявляются к языкам имитационного моделирования?
35 Какие имеются группы языков моделирования дискретных систем?
36. Какие основные идеи положены в основу построения дерева решений по выбору языка для моделирования системы?
37. Что называется пакетом прикладных программ моделирования систем?
38. Что является функциональным и системным наполнением пакета прикладных программ моделирования?
39. Перечислите основные функции языка заданий пакета прикладных программ для моделирования систем?
40. Какие существуют моделирующие комплексы?
41. Что называется информационной моделью системы?
42. Каковы характерные черты эволюционных моделей систем?
43. В чем суть имитационного моделирования, каковы его преимущества и недостатки?
44. В чем суть адаптации применительно к системам управления различными объектами?
45. Какова роль эталонной модели в контуре управления?
46. Какие модели используются для принятия решений?
47. Какие требования предъявляются к модели, реализуемой в реальном масштабе времени?
48. Какие освоение этапы моделирования системы можно выделить?
49. Что представляют собой общие правила построения в способы реализации моделей систем?
50. Как осуществляется переход от концептуальной к машинной модели системы?

П2.4.2 Примерный перечень докладов по курсу дисциплины

1. Современные проблемы моделирования систем
2. Математические схемы моделирования процессов и систем
3. Моделирование при принятии решении об управлении.
4. Методы компьютерного моделирования систем автоматизации и управления
5. Анализ современных средств вычислительной техники и программных сред, используемых для моделирования систем.
6. Построение концептуальных моделей систем и их формализация.
7. Моделирование в системах управления в реальном масштабе времени.
8. Моделирование систем дискретных и непрерывных систем автоматического регулирования.
9. Основные правила построения и способы реализации моделей систем автоматизации и управления.
10. Гибридные моделирующие комплексы.
11. Сравнительный анализ методов и средств имитационного моделирования.
12. Пакеты прикладных программ моделирования процессов и систем, характеристика и область применения.

П2.4.3 Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов к экзамену по всему курсу.

1. Основные понятия теории моделирования. Проблемы моделирования. Виды моделирования.
2. Математические модели систем. Характер модели. Классы моделей. Методы моделирования.
3. Понятие и виды математических моделей. Классификационные признаки.
4. Классификация моделей систем по операторам описания. Область применения моделей в инженерной практике.
5. Математические модели. Алгоритмические модели. Имитационные модели. Теоретические математические модели. Эмпирические математические модели.
6. Требования, предъявляемые к математическим моделям. Характеристика требований.
7. Математические схемы моделирования процессов и систем. Основные подходы к построению математических моделей систем. Непрерывно-детерминированные модели, дискретно-детерминированные модели, сетевые модели, комбинированные модели.
8. Области определения плановых задач и оптимальное планирование. Числовые показатели. Цели планирования.
9. Оптимальное планирование. Понятие плана. Целевая функция.
10. Графическое решение задачи оптимального планирования.
11. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.
12. Параметрическая идентификация характеристик устройства методом наименьших квадратов
13. Математические модели допечатных процессов. Количество ошибок в тексте – важнейший показатель качества издания. Классификация видов ошибок и их происхождение.
14. Математическая матричная модель преобразования текста. Дискретный процесс преобразования ошибок в тексте.
15. Математическая матричная модель преобразования текста. Преобразование текста при его кодировании оператором.

16. Математическая матричная модель преобразования текста. Преобразование текста при корректуре. Математические матричные модели последовательных корректур.
17. Математические модели систем массового обслуживания. Основные понятия. Классификация систем.
18. Структура систем массового обслуживания. Характеристики систем массового обслуживания. Временная диаграмма системы массового обслуживания. Простейшие системы массового обслуживания.
19. Одноканальная система массового обслуживания с отказами в обслуживании заявки (с отсутствием очереди.
20. Многоканальная СМО без очереди (с отказами в обслуживании).
21. Одноканальная СМО с ограниченной очередью. Многоканальная СМО с ограниченной очередью.
22. Классификация видов моделирования. Программные средства моделирования. Сравнительная характеристика.
23. Программные средства моделирования. Имитационное моделирование.
24. Методы построения эмпирических статистических моделей. Метод наименьших квадратов.
25. Методы построения эмпирических статистических моделей. Оценка качества математической модели.
26. Статистические модели экспериментов. Статистические числовые характеристики случайной величины. Интервальные оценки.
27. Статистические модели экспериментов. Методика построения гистограммы (полигона частот) распределения случайной величины
28. Статистические модели экспериментов. Теоретические законы распределения наблюдаемых (случайных) величин.
29. Понятие совокупности наблюдаемых значений (выборок). Их виды.
30. Выборка экспериментальных значений случайной величины. Способы отбора.
31. Математические модели регуляторов.
32. Синтез системы регулирования с заданными показателями качества управления.