

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.09.2023 12:30:05

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля) Роботизация бизнес-процессов (RPA)

Закреплена за подразделением

Кафедра бизнес-информатики и систем управления производством

Направление подготовки

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

6 ЗЕТ

Часов по учебному плану

216

в том числе:

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

129

часов на контроль

36

Формы контроля в семестрах:

экзамен 7

курсовая работа 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	129	129	129	129
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

Рабочая программа

Роботизация бизнес-процессов (RPA)

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, 09.03.03-БПИ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра бизнес-информатики и систем управления производством

Протокол от 23.06.2020 г., №22

Руководитель подразделения д.т.н., доцент, Пятецкий Валерий Ефимович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целями дисциплины:
1.2	1. Формирование знаний о принципах, подходах и методах работы и внедрения BPM систем как оптимизационных решений с интеграцией RPA-платформ.
1.3	2. Моделирования бизнес-процессов, организационной структуры и информационных потоков.
1.4	3. Формирование знаний об основных понятиях роботизированной автоматизации процессов.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

	Блок ОП:	Б1.В.ДВ.14
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	3D-визуализация	
2.1.2	CMF-Дизайн	
2.1.3	Архитектура Big Data систем	
2.1.4	Веб-разработка на Python	
2.1.5	Геометрическое моделирование и научная визуализация	
2.1.6	ДНК бренда	
2.1.7	Инженерное 3D-моделирование, ч.2	
2.1.8	Информационное обеспечение дизайн-проектирования	
2.1.9	Корпоративные системы электронного документооборота (СЭД) и управление контентом (ЕСМ)	
2.1.10	Логистические системы и управление цепочками поставок (SCM)	
2.1.11	Макетирование	
2.1.12	Организация инновационного строительного производства	
2.1.13	Основы Unity и Unreal Engine	
2.1.14	Основы виртуализации	
2.1.15	Основы устойчивого дизайна	
2.1.16	Основы цифрового проектирования строительства	
2.1.17	Практика управления бизнес-процессами предприятия	
2.1.18	Практикум по разработке мобильных и Web приложений	
2.1.19	Проектирование визуальных коммуникаций	
2.1.20	Системы управления эффективностью, качеством и стратегией развития бизнеса на предприятии	
2.1.21	Территориальное планирование	
2.1.22	Цветоведение и колористика	
2.1.23	Шрифты и визуальные коммуникации	
2.1.24	Эргономика	
2.1.25	Linux для разработки приложений	
2.1.26	Анализ данных и аналитика в принятии решений	
2.1.27	Веб-дизайн и разработка веб-приложений	
2.1.28	Инженерное 3D-моделирование, ч.1	
2.1.29	Интеллектуальные подсистемы BIM-технологий	
2.1.30	Композиция	
2.1.31	Математические методы моделирования физических процессов	
2.1.32	Методология дизайн-мышления	
2.1.33	Основы архитектуры и урбанистики	
2.1.34	Основы мобильной разработки	
2.1.35	Основы проектирования продуктов и сервисов будущего	
2.1.36	Основы теории и методы дизайна	
2.1.37	Рисунок и живопись	
2.1.38	Системно-архитектурный подход к управлению IT – проектами	
2.1.39	Системы управления производством (SAP, 1С, Галактика)	
2.1.40	Алгоритмы дискретной математики	
2.1.41	Программирование и алгоритмизация	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

2.2.1	VR/AR- проектирование
2.2.2	Деловая презентационная графика
2.2.3	Инженерное 3Д-моделирование, ч.4
2.2.4	Инфографика
2.2.5	Информационные системы управления активами
2.2.6	Коммуникационные системы зданий и сооружений
2.2.7	Компьютерное зрение в мобильных приложениях
2.2.8	Корпоративные информационные системы управления предприятием
2.2.9	Метрологическое обеспечение, стандартизация и сертификация
2.2.10	Основы VR/AR- проектирования
2.2.11	Основы иллюстрирования
2.2.12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.14	Презентационное 3Д-моделирование и визуализация
2.2.15	Проектирование информационного и программного обеспечения
2.2.16	Проектирование процессной информационной системы
2.2.17	Психология творчества
2.2.18	Разработка роботизированных решений
2.2.19	Сетевые модели в инженерных задачах
2.2.20	Системы имитационного моделирования бизнес-процессов

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способен проектировать, разрабатывать и оптимизировать компоненты объектов своей профессиональной деятельности при помощи современных информационных средств

Знать:

ПК-2-31 Основы разработки роботизированных решений

ОПК-7: Способен выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения

Знать:

ОПК-7-31 Проектные роли, технологию подбора процессов для роботизации, техническую документацию по внедрению роботизированных решений, методологии ведения проектов, ключевые стратегии проектирования роботов

ПК-2: Способен проектировать, разрабатывать и оптимизировать компоненты объектов своей профессиональной деятельности при помощи современных информационных средств

Уметь:

ПК-2-У1 Разрабатывать роботизированные решения

ОПК-7: Способен выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения

Уметь:

ОПК-7-У1 Составлять план проекта, проектную документацию, формировать сценарии использования, use cases, модели бизнес-процессов, подбирать процессы для роботизации, оценивать эффективность и потенциал роботизации бизнес-процесса

ПК-2: Способен проектировать, разрабатывать и оптимизировать компоненты объектов своей профессиональной деятельности при помощи современных информационных средств

Владеть:

ПК-2-В1 Навыками разработки программных роботов

ОПК-7: Способен выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения

Владеть:

ОПК-7-В1 Технологиями описания бизнес-процессов, навыками выделения сценариев использования и use cases, навыками проектирования робота и внедрения в продуктивную среду

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Роботизированная автоматизация бизнес-процессов							
1.1	Основы интеграции BPMS и RPA-платформ. Основы программирования с точки зрения RPA. Концепция роботизации /Лек/	7	3	ОПК-7-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3			
1.2	RPA-системы и их основные компоненты /Лек/	7	4	ОПК-7-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3			
1.3	Роботизация: концепция и методы /Лек/	7	3	ОПК-7-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3			Р6,Р3
1.4	Обработка, оптимизация бизнес-процессов, инструменты отладки. Лучшие практики организации проекта /Лек/	7	2	ОПК-7-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3			Р4,Р3
1.5	Текущее состояние BPMS, RPA и AI, будущие тенденции развития в РФ и за рубежом /Лек/	7	3	ОПК-7-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3			Р1
1.6	Поиск процесс для роботизации и расчет экономической эффективности /Лек/	7	2	ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3			Р5,Р7
1.7	Поток управления. Работа с переменными и типами данных. Взаимодействие с MS Excel. /Пр/	7	6	ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3			Р1,Р2
1.8	Методы скрепинга (считывания) данных. Селекторы. /Пр/	7	6	ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3			Р3
1.9	Работа с Excel, Word. Автоматизация электронной почты. /Пр/	7	6	ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3		КМ2	Р4,Р8
1.10	Оркестратор. Аналитика роботизации бизнес-процессов /Пр/	7	6	ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3			Р5
1.11	Составление проектной документации, расчет показателей /Пр/	7	10	ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3			Р6,Р7

1.12	Подготовка к коллоквиуму и тестированию по модулю 2 /Ср/	7	22	ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3			
1.13	Подготовка курсовой работы /Ср/	7	35	ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3			
1.14	Подготовка реферата /Ср/	7	30	ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1				
1.15	Подготовка к экзамену /Ср/	7	42	ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1				

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен		Экзаменационный билет включает в себя 3 вопроса: 2 теоретических вопроса и 1 практический вопрос.
КМ2	Контрольная работа		Разработать работа согласно исходным данным. Необходимо продемонстрировать рабочий проект преподавателю и ответить на вопросы.

КМЗ	Коллоквиум		<p>Коллоквиум сдается студентами при получении допуска к экзамену. Сдается в устном формате преподавателю.</p> <p>Список вопросов к коллоквиуму:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое RPA? 2. Типы роботов 3. Понятие «attended robot» 4. Понятие «unattended robot» 5. Характеристики процессов, подходящих под роботизацию 6. Цикл внедрения RPA 7. Что такое OCR? 8. Мировые поставщики RPA (минимум 3) 9. Российский поставщики RPA (минимум 3) 10. Компоненты UiPath 11. Понятие UiPath Studio 12. Понятие UiPath Orchestrator 13. Понятие UiPath Robot 14. Виды UiPath Studio 15. Что такое переменная? 16. Свойства переменных 17. Что такое область видимости переменных? 18. Что такое аргумент? 19. Как создать переменную? (минимум 2 способа) 20. Типы данных в UiPath (минимум 3) 21. Типы workflow в UiPath 22. Способы создания таблиц в UiPath 23. 2 доступа к рабочим книгам Excel и в чем разница 24. Excel Application Score. Свойства и применение 25. Join Data Tables. Свойства и применение 26. Типы объединений 27. Filter Data Table. Свойства и применение 28. Иные способы фильтрации таблиц 29. Lookup Data Table. Свойства и применение 30. Циклы в UiPath 31. Switch. Свойства и применение 32. Способы обращения к элементам таблицы (два варианта) 33. Word Application Score. Свойства и применение 34. Создание сводных таблиц. Алгоритм действий 35. Write Range. Свойства и применение 36. Что такое Data Scraping 37. Чем отличается Data scraping от Screen Scraping 38. Для чего используется Split и что получаем на выходе (тип данных)? 39. Как посчитать количество строк в таблице?
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Получение практических навыков взаимодействия робота с MS Excel		<p>Вычислить сумму значений из двух столбцов с таблицы из файла excel различными способами.</p> <p>Оформить отчет о проделанной работе, с подробным описанием хода работы и скриншотами тела программы. Отчет оформляется согласно ГОСТ_7.32-2017 - структура и правила оформления отчета по НИР.</p> <p>Защитить отчет преподавателю.</p>
P2	Получение практических навыков взаимодействия робота с MS Excel и DataTables (объединение, фильтрация)		<p>Вычислить сумму всех счетов-фактур клиентов, которые стали банкротами.</p> <p>Оформить отчет о проделанной работе, с подробным описанием хода работы и скриншотами тела программы. Отчет оформляется согласно ГОСТ_7.32-2017 - структура и правила оформления отчета по НИР.</p> <p>Построить схему разработанного бизнес-процесса в нотации BPMN.</p> <p>Защитить отчет преподавателю.</p>

P3	Получение практических навыков взаимодействия работа с MS Excel и браузером		Собрать информацию о ценах на книги, вычислить сумму заказа каждой книги, сформировать сводный отчет по жанрам заказанных книг и сумме заказа. Построить схему разработанного бизнес-процесса в нотации BPMN. Оформить отчет о проделанной работе, с подробным описанием хода работы и скриншотами тела программы. Отчет оформляется согласно ГОСТ_7.32-2017 - структура и правила оформления отчета по НИР. Защитить отчет преподавателю.
P4	Получение практических навыков взаимодействия работа с MS Excel и Word		Создать приглашения на курсы по шаблонам и разложить их по папкам в зависимости от курса. Оформить отчет о проделанной работе, с подробным описанием хода работы и скриншотами тела программы. Отчет оформляется согласно ГОСТ_7.32-2017 - структура и правила оформления отчета по НИР. Защитить отчет преподавателю.
P5	Подбор процессов для роботизации, описание предметной области		Описать предметную область рассматриваемого в ВКР процесса. Выделить 10 бизнес-процессов, которые подходят под роботизацию, описать их (краткое описание, ПО, частота, исполнители). Посчитать FTE выбранного бизнес-процесса и потенциал роботизации
P6	Моделирование и описание бизнес-процесса "как есть" и как будет"		Заполнить общие сведения по процессу (аналогично рисунку) Текстовое описание бизнес-процесса "как есть" Модель бизнес-процесса "как есть" в нотации BPMN (верхнеуровнево) Текстовое описание бизнес-процесса "как будет" Модель бизнес-процесса "как будет" в нотации BPMN (подробно каждый шаг Робота)
P7	Составление технического задания по роботизированному решению		Составление PDD по выбранному бизнес-процессу Описание бизнес-требований Анализ бизнес-процесса
P8	Разработка собственного роботизированного решения		Построение алгоритма работы робота Обработка входных данных Описание результата работы Робота
P9	Курсовая работа		1 глава. Теоретическая часть 1.1. Что такое роботизация, какие процессы подходят для роботизации 1.2. Описание класса информационных систем ВКР 2 глава. Практическая часть (аналитика) 2.1. Подбор процессов для роботизации 2.2. Расчет FTE и потенциала роботизации для выбранного процесса 2.3. Описание бизнес-процесса " как есть" + схема 2.4. Описание бизнес-процесса "как будет" + схема (по разработанному процессу) 3 глава. Практическая часть (разработка) 3.1. Алгоритм работы робота (скрины из студии с описанием) 3.2. Результаты работы Робота Выводы

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Пример экзаменационного билета:

Теоретическая часть:

1. 1. Лицензирование UiPath
2. 2. Риски при внедрении RPA

Практическая часть:

Заказчику требуется автоматизировать работу с файловой системой Windows. Как и при помощи каких активностей Вы можете решить проблемы Заказчика?

Придумайте и разработайте небольшой кейс (от 3 активностей) в качестве предложения. Расскажите и покажите свое решение

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

По дисциплине предполагается следующая шкала оценок:

- а) «отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;
- б) «хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;
- в) «удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;
- г) «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Титоренко Г. А.	Информационные системы и технологии управления: учебник	Электронная библиотека	Москва: Юнити, 2015
Л1.2	Мещихина Е. Д., Иванов О. Е.	Информационные системы и технологии в экономике: учебное пособие	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2012
Л1.3	Громов Ю. Ю., Иванова О. Г., Алексеев В. В., Беляев М. П., Швец Д. П., Елисеев А. И.	Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013
Л1.4	Целых А. Н., Целых Л. А., Барковский С. А.	Адаптивные информационные системы для поддержки принятия решений: монография	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2018
Л1.5	Гаскаров Д. В.	Интеллектуальные информационные системы: учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 2003
Л1.6	Давыдкин М. Н.	Мехатроника и робототехника Arduino. Дистанционное управление (N 3886): метод. указания	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Танцов П. Н.	Интеллектуальные информационные системы: лаб. практикум	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л2.2	Гончаренко А. Н.	Интегрированные информационные системы (N 3316): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018
Л2.3	Гончаренко А. Н.	Интегрированные информационные системы (N 3317): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Visio 2016
П.2	Microsoft Project 2016
П.3	Microsoft Office
П.4	LMS Canvas
П.5	MS Teams
П.6	1С Предприятие 8 (учебная версия)

П.7	UiPath Studio
П.8	WinAutomation
П.9	Runa WFE
П.10	P1.Platform
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-434	Компьютерный класс	персональные компьютеры - 80 шт., пакет лицензионных программ MS Office, проектор, комплект учебной мебели
Б-434	Компьютерный класс	персональные компьютеры - 80 шт., пакет лицензионных программ MS Office, проектор, комплект учебной мебели
Б-434	Компьютерный класс	персональные компьютеры - 80 шт., пакет лицензионных программ MS Office, проектор, комплект учебной мебели

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделён на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий, тестов, задач и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

На практических занятиях и при выполнении итоговой контрольной работы осваиваются как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и лабораторных занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам.

Дисциплина относится к техническим наукам и требует значительного объёма самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации. Выполнение домашних заданий проводится с широким использованием компьютерных программ, как для проведения расчётов, так и для их оформления.