

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

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 38.04.05 БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА

Профиль Информационная бизнес-аналитика

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе: Формы контроля в семестрах:
экзамен 4

аудиторные занятия 24

самостоятельная работа 30

часов на контроль 54

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 4 (2.2) | | Итого | |
|---|-----------|-----|-------|-----|
| | Неделя 12 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Практические | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Итого ауд. | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Контактная работа | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Сам. работа | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Часы на контроль | 54 | 54 | 54 | 54 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):

Рабочая программа

Роботизация бизнес-процессов (RPA)

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 38.04.05 БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

38.04.05 БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА, 38.04.05-МБИ-22-1.plx Информационная бизнес-аналитика, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

38.04.05 БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА, Информационная бизнес-аналитика, 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 г., №

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

| | | |
|------------|---|------|
| Блок ОП: | | Б1.В |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Технологии анализа данных и машинное обучение | |
| 2.1.2 | Управление инновационными и инвестиционными проектами в сфере ИКТ | |
| 2.1.3 | Экономика информационных систем | |
| 2.1.4 | Методология моделирования и совершенствования бизнес-процессов | |
| 2.1.5 | Цифровые модели и технологии в управлении материалопотоком (SCM) | |
| 2.1.6 | Методы построения баз данных и хранилищ данных | |
| 2.1.7 | Организация и технология научных исследований и педагогической деятельности | |
| 2.1.8 | Современные математические методы принятия многокритериальных решений | |
| 2.1.9 | Системно-архитектурные решения в корпоративном управлении | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

| | |
|---|---|
| ПК-3: Способен применять методы системного анализа для моделирования бизнес-процессов, осуществлять проектирование и трансформацию процессной архитектуры организации | |
| Знать: | |
| ПК-3-31 | Методологии моделирования бизнес-процессов, взаимосвязи данных, систем, объектов, современные инструментальные средства описания и разработки исполнимых бизнес-процессов, их применимость. |
| ПК-3-32 | Методологии управления проектами по роботизации бизнес-процессов |
| ОПК-3: Способен принимать решения, осуществлять стратегическое планирование и прогнозирование в профессиональной деятельности с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области | |
| Знать: | |
| ОПК-3-31 | Основные подходы к роботизации информационных систем |
| ПК-3: Способен применять методы системного анализа для моделирования бизнес-процессов, осуществлять проектирование и трансформацию процессной архитектуры организации | |
| Уметь: | |
| ПК-3-У1 | Производить оценку бизнес-процессов компании на возможность роботизации |
| ПК-3-У2 | Методологиями и технологиями моделирования бизнес-процессов, взаимосвязи данных, систем, инструментальными средствами, при проектировании бизнес-процессов и систем |
| ОПК-3: Способен принимать решения, осуществлять стратегическое планирование и прогнозирование в профессиональной деятельности с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области | |
| Уметь: | |
| ОПК-3-У1 | Разработать робота для решения задачи |
| ПК-3: Способен применять методы системного анализа для моделирования бизнес-процессов, осуществлять проектирование и трансформацию процессной архитектуры организации | |
| Владеть: | |
| ПК-3-В1 | Навыками составления технической документации на роботизированную систему |

ОПК-3: Способен принимать решения, осуществлять стратегическое планирование и прогнозирование в профессиональной деятельности с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области

Владеть:

ОПК-3-В1 Навыками роботизации бизнес-процессов

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. Управление исполнением бизнес-процессов | | | | | | | |
| 1.1 | Системы управления бизнес-процессами и их основные компоненты /Лек/ | 4 | 2 | ПК-3-31 | Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 | | КМ1 | |
| 1.2 | Работа с MS Word и MS Excel документами /Пр/ | 4 | 2 | ПК-3-У2 ПК-3-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 | | | Р8 |
| 1.3 | Работа с MS ботами, работа со слоем данных, внешнее хранилище данных (Runa WFE) /Пр/ | 4 | 2 | ПК-3-31 ПК-3-У2 | Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 | | | Р1 |
| 1.4 | Подготовка к коллоквиуму по модулю 1 /Ср/ | 4 | 5 | ПК-3-31 | Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 | | КМ2 | |
| 1.5 | Подготовка к зачету с оценкой /Ср/ | 4 | 5 | ПК-3-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 | | КМ2 | |
| | Раздел 2. Роботизированная автоматизация бизнес-процессов | | | | | | | |
| 2.1 | Основы интеграции BPMS и RPA-платформ. Основы программирования с точки зрения RPA. Концепция роботизации /Лек/ | 4 | 4 | ОПК-3-31 | Л1.1 Л1.6 Л1.7 | | КМ3 | |
| 2.2 | RPA-системы и их основные компоненты, концепции и методы /Лек/ | 4 | 4 | ОПК-3-31 | Л1.1 Л1.6 Л1.7 | | КМ4 | |
| 2.3 | Обработка, оптимизация бизнес-процессов, инструменты отладки. Лучшие практики организации проекта /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-3-31 | Л1.1 Л1.6 Л1.7 | | КМ5 | |
| 2.4 | Обследование бизнес-процессов, подготовка к составлению технического задания на роботизацию /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-3-В1 | Л1.1 Л1.6 Л1.7 | | | Р2 |
| 2.5 | Работа с переменными и типами данных. Автоматизация MS Excel /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.1 Л1.6 Л1.7 | | | Р3 |

| | | | | | | | | |
|------|---|---|----|----------------------|--|--|-----|----|
| 2.6 | Методы скрепинга (считывания) данных. Селекторы. Работа с браузером. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.1 Л1.6 Л1.7 | | | Р4 |
| 2.7 | Автоматизация изображения и текста. Работа в MS Word /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 | Л1.1 Л1.6 Л1.7 | | | Р5 |
| 2.8 | Домашняя работа №1 /Ср/ | 4 | 5 | | Л1.1 Л1.6 Л1.7 | | | Р6 |
| 2.9 | Подготовка к коллоквиуму и тестированию по модулю 2 /Ср/ | 4 | 5 | ОПК-3-31 | Л1.1 Л1.6 Л1.7 | | | |
| 2.10 | Подготовка к зачету с оценкой /Ср/ | 4 | 10 | ОПК-3-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 | | КМ7 | |

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 | Тестирование к лекции №2 | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое управление бизнес процессами? 2. Какие основные задачи решаются при внедрении Системы BPMS? 3. Из каких компонентов состоит система RunaWFE? 4. Что такое Web-интерфейс? Обладает ли компонент "Среда разработки" системы RunaWFE Web-интерфейсом? 5. Какие права нужны пользователю, чтобы он <ol style="list-style-type: none"> А) Мог запускать экземпляры данного бизнес-процесса. Б) Мог выполнять задания данного бизнес-процесса. |
| КМ2 | Коллоквиум по модулю 1 | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Как происходит организация управления бизнес-процессами и административными регламентами в Компании 2. Повышение качества исполнения административных регламентов и бизнес-процессов Компании 3. Каким образом происходит снижение операционных расходов 4. За счет чего происходит сокращение временных затрат при исполнении бизнес-процессов через BPM систему 5. Каким образом можно осуществить контроль результатов деятельности для повышения качества управления 6. Непрерывное совершенствование внутренних бизнес-процессов 7. Понятие управления бизнес-процессами 8. Какие основные задачи решаются при внедрении Системы BPMS 9. Из каких компонентов состоит система RunaWFE? 10. Что такое Web-интерфейс? Обладает ли компонент "Среда разработки" системы RunaWFE Web-интерфейсом? 11. Назовите методы моделирования бизнес-процессов 12. Какой процесс называют межфункциональным ? 13. Какие инструменты используются для моделирования бизнес-процессов? 14. "Методика разработки моделей «как есть», «как должно быть», «как будет»" 15. Что такое реинжиниринг бизнес-процессов? |
| КМ3 | Тестирование к лекции №3 | ОПК-3-31 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое RPA? 2. Типы роботов в RPA 3. Назовите методологии разработки RPA 4. Охарактеризуйте роботизированную архитектуру потока управления 5. Алгоритмы, данные и структуры данных в UiPath |

| | | | |
|-----|--------------------------|----------|--|
| КМ4 | Тестирование к лекции №4 | ОПК-3-31 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основных поставщиков RPA систем 2. С каких компонентов состоит UiPath система 3. Опишите типовой интерфейс RPA-систем 4. Что подразумевают под переменными в UiPath? 5. Что подразумевают под аргументами в UiPath? 6. Какие типы данных используют в UiPath? |
| КМ5 | Тестирование к лекции №5 | ОПК-3-31 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое обработка исключений в UiPath 2. Какие инструменты отладки используются в UiPath Studio 3. Что такое организация проекта RPA? 4. Какие основные тенденции в развитии RPA вы знаете |
| КМ6 | Коллоквиум по модулю 2 | ОПК-3-31 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое RPA? 2. Типы роботов в RPA 3. Назовите методологии разработки RPA 4. Охарактеризуйте роботизированную архитектуру потока управления 5. Алгоритмы, данные и структуры данных в UiPath 6. Назовите основных поставщиков RPA систем 7. С каких компонентов состоит UiPath система 8. Опишите типовой интерфейс RPA-систем 9. Что подразумевают под переменными в UiPath? 10. Что подразумевают под аргументами в UiPath? 11. Какие типы данных используют в UiPath? 12. Что такое обработка исключений в UiPath 13. Какие инструменты отладки используются в UiPath Studio 14. Что такое организация проекта RPA? 15. Какие основные тенденции в развитии RPA вы знаете |
| КМ7 | Итоговый коллоквиум | ОПК-3-31 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Как происходит организация управления бизнес-процессами и административными регламентами в Компании 2. Повышение качества исполнения административных регламентов и бизнес-процессов Компании 3. Каким образом происходит снижение операционных расходов 4. За счет чего происходит сокращение временных затрат при исполнении бизнес-процессов через BPM систему 5. Каким образом можно осуществить контроль результатов деятельности для повышения качества управления 6. Непрерывное совершенствование внутренних бизнес-процессов 7. Понятие управления бизнес-процессами 8. Какие основные задачи решаются при внедрении Системы BPMS 9. Из каких компонентов состоит система RunaWFE? 10. Что такое Web-интерфейс? Обладает ли компонент "Среда разработки" системы RunaWFE Web-интерфейсом? 11. Что такое RPA? 12. Типы роботов в RPA 13. Назовите методологии разработки RPA 14. Охарактеризуйте роботизированную архитектуру потока управления 15. Алгоритмы, данные и структуры данных в UiPath 16. Назовите основных поставщиков RPA систем 17. С каких компонентов состоит UiPath система 18. Опишите типовой интерфейс RPA-систем 19. Что подразумевают под переменными в UiPath? 20. Что подразумевают под аргументами в UiPath? 21. Какие типы данных используют в UiPath? 22. Что такое обработка исключений в UiPath 23. Какие инструменты отладки используются в UiPath Studio 24. Что такое организация проекта RPA? 25. Какие основные тенденции в развитии RPA вы знаете 26. Назовите методы моделирования бизнес-процессов 27. Какой процесс называют межфункциональным ? 28. Какие инструменты используются для моделирования бизнес-процессов? 29. "Методика разработки моделей «как есть», «как должно быть», «как будет»" 30. Что такое реинжиниринг бизнес-процессов? |

| | | | |
|-----|--------------------------|--|---|
| КМ8 | Тестирование к лекции №1 | | 1. Назовите методы моделирования бизнес-процессов 2. Какой процесс называют межфункциональным ? 3. Какие инструменты используются для моделирования бизнес-процессов? 4. "Методика разработки моделей «как есть», «как должно быть», «как будет»" 5. Что такое реинжиниринг бизнес-процессов? |
|-----|--------------------------|--|---|

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 | Работа с MS ботами, работа со слоем данных, внешнее хранилище данных (Runa WFE). Часть 1 | | В данной работе рассматривается изучение работы с внутренним хранилищем данных, представленным в виде Excel таблиц, на примере разработки упрощенного варианта бизнес-процесса заказа автотранспорта для организации располагающей собственным автопарком. |
| P2 | Обследование бизнес-процессов, подготовка к составлению технического задания на роботизацию | | В данной работе необходимо провести обследование бизнес-процессов выбранной компании, выбрать бизнес-процесс подходящий для роботизации, описать его в текстовом виде и в нотации BPMN. |
| P3 | Работа с переменными и типами данных. Получение практических навыков взаимодействия робота с MS Excel. | ОПК-3-У1;ОПК-3-В1 | В данной работе изучаются какие переменные используются в системе UiPath, как их создавать, рассматривают различные типы данных, создается робот, взаимодействующий с MS Excel на примере процесса вычисления суммы всех счетов-фактур клиентов, которые стали банкротами. |
| P4 | Методы скрепинга (считывания) данных. Селекторы. Работа с браузером. | ОПК-3-У1;ОПК-3-В1 | В данной работе рассматриваются понятия селекторов, методы считывания данных. Создается робот, взаимодействующий с MS Excel и браузером на примере процесса сбора информации о ценах на книги. |
| P5 | Автоматизация изображения и текста. Работа в MS Word | ОПК-3-У1;ОПК-3-В1 | В данной работе рассматриваются возможности взаимодействия системы UiPath и MS Word, разрабатывается робот создающий приглашения на курсы по шаблонам и раскладывающий их по папкам в зависимости от курса. |
| P6 | Домашняя работа №1 | | Описать предметную область процесса вкр Выбрать 5 бизнес процессов (из лучших практик), которые были роботизированы |
| P7 | Домашняя работа №2 | ОПК-3-У1;ОПК-3-В1 | Построить модель роботизированного бизнес-процесса как есть и как будет |
| P8 | Работа с MS Word и MS Excel документами | | В данной работе рассматривается изучение работы Runa WFE с Word-ботом. |

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

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

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 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|--|---|------------------------|---|
| 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 | Тельнов Ю. Ф., Фёдоров И. Г. | Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами. Методология и технология: учебное пособие | Электронная библиотека | Москва: Юнити, 2015 |
| Л1.5 | Пятецкий В. Е., Михеев А. Г., Новичихин В. В. | Управление бизнес-процессами - BPM (N 2780): учебное пособие | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2017 |
| Л1.6 | Ильин В.В. | Моделирование бизнес-процессов. Практический опыт разработчика | | Агентство электр.изданий «Интермедиа», 2015 |
| Л1.7 | Репин В.В. | Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление | | «Манн, Иванов и Фербер», 2014 |
| Л1.8 | Репин В.В., Елиферов В.Г. | Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов | | Манн, Иванов и Фербер, 2013 |
| Л1.9 | Пятецкий В. Е., Калошина Л. Н., Поддубный М. А. | Моделирование и регламентация бизнес-процессов с использованием Business Studio 4 (N 2779): практикум | Библиотека МИСиС | М.: [МИСиС], 2017 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|--|--|------------------------|--|
| Л2.1 | Блинов А. О., Рудакова О. С., Захаров В. Я., Захаров И. В., Блинов А. О. | Реинжиниринг бизнес-процессов: учебное пособие | Электронная библиотека | Москва: Юнити, 2015 |
| Л2.2 | Мамонова В. Г., Ганелина Н. Д., Мамонова Н. В. | Моделирование бизнес-процессов: учебное пособие | Электронная библиотека | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012 |
| Л2.3 | Романенко М. Г. | Анализ и оптимизация бизнес-процессов: лабораторный практикум: практикум | Электронная библиотека | Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015 |

6.3 Перечень программного обеспечения

| | |
|-----|----------------------|
| П.1 | Microsoft Visio 2016 |
| П.2 | Microsoft Office |
| П.3 | LMS Canvas |
| П.4 | MS Teams |
| П.5 | UiPath Studio |
| П.6 | Business Studio 4.1 |
| П.7 | Runa WFE |

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 |
|--|
| <p>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.</p> <p>Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.</p> <p>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.</p> <p>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</p> |