

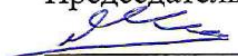
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 20.05.2024 11:03:14
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 О.Н. Кузнецов

« 10 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Моделирование систем

направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

направленность: Информационные системы и технологии

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность «Информационные системы и технологии» к результатам освоения дисциплины "Моделирование систем".

Рабочая программа рассмотрена

на заседании кафедры Автомобильного транспорта, строительных и дорожных машин

Протокол № 11 от «23» _____ 05 _____ 2019 г.

Заведующий кафедрой АТСиДМ



О. Ф. Данилов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий

выпускающей кафедрой



О.Ф. Данилов

«23» _____ 05 _____ 2019 г.

Рабочую программу разработал:

Антипова А.Н., к. г-м.н., доцент кафедры АТСиДМ



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - обучение студентов методологии и технологии машинного моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации информационных систем.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов построения информационных моделей сложных систем, приемов формулирования на них задач и методов их решения.
- формирование умений использовать на практике математический аппарат, принципы и методы компьютерного решения сложных научно-технических задач получения, хранения и переработки информации.
- формирование навыков использования технологии, позволяющей описать сложные системы и явления в природе и обществе при решении современных и перспективных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знать:

- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий;
- базовые понятия математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии

уметь:

- выбирать и применять современные информационно-коммуникационные технологии;
- анализировать поставленную задачу и выбрать пути её решения;
- оптимизировать используемые вычислительные алгоритмы;

владеть:

- способностью самостоятельно пополнять знания в области вычислительных методов;
- математическими методами для решения задач моделирования.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Философия», «Математика», «Физика» и служит основой для освоения дисциплин «Надёжность и качество информационных систем».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикаторов достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|---|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.31. Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. | Знать (З1): основные классы моделей и методы моделирования систем, принципы построения моделей функционирования систем, методы формализации и алгоритмизации, возможности реализации моделей с использованием современных компьютеров |
| | ОПК-1.У1. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. | Уметь (У1): создавать модели, обеспечивать получение содержательных результатов (планировать эксперимент) и проводить их анализ |
| | ОПК-1.В3. Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. | Владеть (В1): технологиями построения моделей транспортных систем и навыками их исследования |
| ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем | ОПК-8.38. Знать методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем. | Знать (З2): методы и модели системного анализа, алгоритмы и технологии проведения системных исследований |
| | ОПК-8.У8. Уметь применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике. | Уметь (У2): использовать метод системного моделирования при исследовании технических систем. |
| | ОПК-8.В8. Иметь навыки моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем. | Владеть (В2): навыками работы с инструментами системного анализа |

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| очная | 2/4 | 36 | - | 36 | 72 | зачет |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины. - очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---------------|-----------------------------|--|--------------------------|----------|-----------|-----------|-------------|----------------------|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. | 1. | Основные понятия теории моделирования. | 4 | - | 2 | 14 | 20 | 31, 32, У1,У2, В1,В2 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам, тесты |
| 2. | 2. | Математические методы моделирования | 8 | - | 12 | 16 | 36 | 31, 32, У1,У2, В1,В2 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам, тесты |
| 3. | 3. | Имитационное моделирование | 8 | - | - | 10 | 18 | 31, 32, У1,У2, В1,В2 | тесты |
| 4. | 4. | Инструментальные языки моделирования | 8 | - | 6 | 18 | 32 | 31, 32, У1,У2, В1,В2 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам, проверка домашней работы |
| 5. | 5. | Системы массового обслуживания | 8 | - | 16 | 14 | 38 | 31, 32, У1,У2, В1,В2 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам, тесты |
| Итого: | | | 36 | - | 36 | 72 | 144 | | |

- заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Основные понятия теории моделирования.

Тема 1. Введение в компьютерное моделирование

История появления моделирования. Понятие модели, моделирования, адекватности модели. Цели и задачи моделирования. Процесс моделирования.

Тема 2. Классификация моделей

Типы классификации моделей. Материальные (физические) и идеальные модели. Когнитивные, содержательные, концептуальные, формальные модели. Компьютерные модели. Примеры.

Раздел 2. Математические методы моделирования.

Математическая модель. Классификация моделей. Основные этапы математического моделирования. Генерация случайных событий.

Раздел 3. Имитационное моделирование.

Задачи имитационного моделирования. Области применения моделей. Этапы построения моделей. Преимущества и недостатки имитационного моделирования.

Раздел 4. Инструментальные системы и языки моделирования.

Система имитационного моделирования Anylogic. Методика построения моделей с помощью системы Anylogic. Примеры. Языки имитационного моделирования.

Раздел 5. Системы массового обслуживания.

Теория массового обслуживания. Состав систем массового обслуживания. Типы систем массового обслуживания. Имитационная модель систем массового обслуживания.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|------------------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 5 семестр | | | | | |
| 1. | 1 | 2 | - | - | История появления моделирования. Понятие модели, моделирования, адекватности модели. Цели и задачи моделирования. Процесс моделирования. |
| 2. | 1 | 2 | - | - | Типы классификации моделей. |
| 3. | 2 | 4 | - | - | Математическая модель. Классификация моделей. Основные этапы математического моделирования. |
| 4. | 2 | 2 | - | - | Задачи математического моделирования. |
| 5. | 2 | 2 | | | Оптимизационные модели. |
| 6. | 3 | 4 | - | - | Задачи имитационного моделирования. Области применения моделей. |
| 7. | 3 | 4 | - | - | Этапы построения имитационных моделей. Преимущества и недостатки имитационного моделирования. |
| 8. | 4 | 4 | - | - | Системы имитационного моделирования. Система имитационного моделирования Anylogic. Методика построения моделей с помощью системы Anylogic. |
| 9. | 4 | 4 | - | - | Языки имитационного моделирования. |
| 10. | 5 | 4 | - | - | Теория массового обслуживания. Состав систем массового обслуживания. |
| 11. | 5 | 4 | - | - | Типы систем массового обслуживания и их характеристики. Имитационная модель систем массового обслуживания. |
| Итого: | | 36 | - | - | |

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | 1 | 2 | - | - | Моделирование и формализация. Исследование физических моделей. |
| 2. | 2 | 2 | - | - | Построение и исследование математических моделей. |
| 3. | 2 | 4 | - | - | Построение математической модели в |

| | | | | | |
|---------------|---|-----------|---|---|--|
| | | | | | инструментальной среде Mathcad. |
| 4. | 2 | 2 | - | - | Решение задач линейного программирования. |
| 5. | 2 | 4 | - | - | Решение и исследование транспортных задач. |
| 6. | 4 | 6 | - | - | Имитационное моделирование в Anylogic. |
| 7. | 5 | 2 | - | - | Изучение одноканальной замкнутой системы массового обслуживания. |
| 8. | 5 | 2 | - | - | Изучение одноканальной замкнутой СМО с ожиданием. |
| 9. | 5 | 2 | - | - | Изучение многоканальной замкнутой системы массового обслуживания |
| 10. | 5 | 2 | - | - | Исследование однородных экспоненциальных разомкнутых СеМО. |
| 11. | 5 | 4 | - | - | Исследование однородных замкнутых СеМО. |
| 12. | 5 | 4 | | | Моделирование системы массового обслуживания в Anylogic. |
| Итого: | | 36 | - | - | - |

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|------------------|--------------------------|-------------|-----|-----|--|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОФО | | |
| 5 семестр | | | | | | |
| 1. | 1. | 14 | - | - | Изучение основных понятий теории моделирования | подготовка к тестированию |
| 2. | 2. | 16 | - | - | Изучение характеристик различных видов моделей. | оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к тестированию |
| 3. | 3. | 10 | - | - | Исследование задач имитационного моделирования | подготовка к тестированию |
| 4. | 4. | 18 | - | - | Изучение инструментальных систем и языков моделирования. | оформление отчетов по лабораторным работам, выполнение домашней работы |
| 5. | 5. | 14 | - | - | Исследование систем массового обслуживания. | оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к тестированию |
| Итого: | | 72 | - | - | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

7. Оценка результатов освоения дисциплины

7.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

7.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

4 семестр

| 1-ый срок предоставления результатов текущего контроля | 2-ой срок предоставления результатов текущего контроля | 3-ий срок предоставления результатов текущего контроля | Итого |
|--|--|--|-------|
| 0-25 | 0-60 | 0-100 | 0-100 |

| № | Виды контрольных испытаний | Баллы |
|-----------------------------|--|--------------|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1. | Работа на лабораторных занятиях | 0-20 |
| 2. | Тестирование по теме «Основные понятия теории моделирования» | 0-5 |
| 3. | Тестирование по теме «Имитационное моделирование» | 0-5 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 0-30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 4. | Работа на лабораторных занятиях | 0-30 |
| 5. | Тестирование по теме "Теория математического моделирования" | 0-5 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 0-65 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 6. | Работа на лабораторных занятиях | 0-20 |
| 7. | Домашняя практическая работа «Имитационное моделирование в среде Anylogic» | 0-10 |
| 8. | Тестирование по теме «Системы массового обслуживания» | 0-5 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 0-100 |
| | ИТОГО | 0-100 |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Прспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. ОС Microsoft Windows.
2. Пакет для инженерных и математических вычислений MathCAD;
3. Пакет имитационного моделирования Anylogic (бесплатная учебная версия).

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 9.1

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование) |
|-------|---|--|
| 1 | Пакет Microsoft Office Professional Plus | Комплект мультимедийного оборудования, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть. |
| 2 | Пакет для инженерных и математических вычислений MathCAD | |
| 3 | Пакет имитационного моделирования Anylogic (бесплатная учебная версия). | |

10. Методические указания по организации СРС

10.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:

- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);
- выполнение необходимых расчетов и экспериментов;
- оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;
- по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала.

Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

10.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Моделирование систем

направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

направленность: Информационные системы и технологии

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|--|---|--|---|---|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-1 | Знать (З1): основные классы моделей и методы моделирования систем, принципы построения моделей функционирования систем, методы формализации и алгоритмизации, возможности реализации моделей с использованием современных компьютеров. | Не знает основные классы моделей и методы моделирования систем, принципы построения моделей функционирования систем, методы формализации и алгоритмизации, возможности реализации моделей с использованием современных компьютеров. | Частично имеет представление об основных классах моделей и методах моделирования систем, принципах построения моделей функционирования систем, методах формализации и алгоритмизации, возможности реализации моделей с использованием современных компьютеров и не систематизирует материал. | Знает основные классы моделей и методы моделирования систем, принципы построения моделей функционирования систем, методы формализации и алгоритмизации, возможности реализации моделей с использованием современных компьютеров, способен систематизировать материал, но имеет трудности в его воспроизведении. | В совершенстве знает основные классы моделей и методы моделирования систем, принципы построения моделей функционирования систем, методы формализации и алгоритмизации, возможности реализации моделей с использованием современных компьютеров. |
| | Уметь (У1): создавать модели, обеспечивать получение содержательных результатов (планировать эксперимент) и проводить их анализ. | Не умеет создавать модели, обеспечивать получение содержательных результатов (планировать эксперимент) и проводить их анализ. | Частично умеет создавать модели, обеспечивать получение содержательных результатов (планировать эксперимент) и проводить их анализ и допускает ряд ошибок. | Умеет создавать модели, обеспечивать получение содержательных результатов (планировать эксперимент) и проводить их анализ и допускает ряд неточностей. | В совершенстве умеет создавать модели, обеспечивать получение содержательных результатов (планировать эксперимент) и проводить их анализ. |
| | Владеть (В1): технологиями построения моделей транспортных систем и навыками | Не владеет технологиями | Частично владеет технологиями | Владеет технологиями построения моделей | В совершенстве владеет технологиями |

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|---|--|--|--|--|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | их исследования. | построения моделей транспортных систем и навыками их исследования. | построения моделей транспортных систем и навыками их исследования и допускает ряд ошибок. | транспортных систем и навыками их исследования и допускает ряд неточностей. | построения моделей транспортных систем и навыками их исследования. |
| ОПК-8 | Знать (З2): методы и модели системного анализа, алгоритмы и технологии проведения системных исследований. | Не знает методы и модели системного анализа, алгоритмы и технологии проведения системных исследований. | Частично знает методы и модели системного анализа, алгоритмы и технологии проведения системных исследований и не систематизирует материал. | Знает методы и модели системного анализа, алгоритмы и технологии проведения системных исследований, способен систематизировать материал, но имеет трудности в его воспроизведении. | В совершенстве знает методы и модели системного анализа, алгоритмы и технологии проведения системных исследований. |
| | Уметь (У2): использовать метод системного моделирования при исследовании систем. | Не умеет использовать метод системного моделирования при исследовании систем. | Частично умеет использовать метод системного моделирования при исследовании систем и допускает ряд ошибок. | Умеет использовать метод системного моделирования при исследовании систем и допускает ряд неточностей. | В совершенстве умеет использовать метод системного моделирования при исследовании систем. |
| | Владеть (В2): навыками работы с инструментами системного анализа. | Не владеет навыками работы с инструментами системного анализа. | Частично владеет навыками работы с инструментами системного анализа и допускает ряд ошибок. | Владеет навыками работы с инструментами системного анализа и допускает ряд неточностей. | В совершенстве владеет навыками работы с инструментами системного анализа. |

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Моделирование систем

направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

направленность: Информационные системы и технологии

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|---|------------------------------|---|---|---|
| 1. | Флегонтов, А. В. Моделирование информационных систем. Unified Modeling Language : учебное пособие / А. В. Флегонтов, И. Ю. Матюшичев. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-2907-3. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: -URL: https://e.lanbook.com/book/ . | ЭР* | 29 | 100 | + |
| 2. | Дуев, С. И. Решение задач математического моделирования в системе MathCAD : учебное пособие / С. И. Дуев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-2251-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. Режим доступа:— URL: http://www.iprbookshop.ru/79498.html | ЭР* | 29 | 100 | + |
| 3. | Ефромеева, Е. В. Имитационное моделирование: основы практического применения в среде AnyLogic : учебное пособие / Е. В. Ефромеева, Н. М. Ефромеев. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 120 с. — ISBN 978-5-4487-0586-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. Режим доступа:— URL: http://www.iprbookshop.ru/86701.html | ЭР* | 29 | 100 | + |

ЭР* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС.

Заведующий кафедрой АТСиДМ



О. Ф. Данилов

«23» 05 2019 г.



2019 г.

Д.Х. Кагокова

Директор БИК *Александр М.Н. Вайнбергер*