

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

25 мая 2018 г.



Кафедра «Управление и защита информации»

Автор Балакина Екатерина Петровна, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование систем управления

| | |
|--------------------------|--|
| Направление подготовки: | <u>27.03.04 – Управление в технических системах</u> |
| Профиль: | <u>Управление и информатика в технических системах</u> |
| Квалификация выпускника: | <u>Бакалавр</u> |
| Форма обучения: | <u>очная</u> |
| Год начала подготовки | <u>2018</u> |

| | |
|---|---|
| <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p> | <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 16 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Л.А. Баранов</p> |
|---|---|

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обучение студентов основам математического моделирования, необходимых при проектировании, исследовании и эксплуатации объектов и систем автоматизации и управления.

Задача дисциплины – освоение основных принципов и методов построения математических моделей объектов и систем управления, формирование навыков проведения вычислительных экспериментов.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Моделирование систем управления» является формирование у обучающегося компетенций для научно-исследовательской деятельности.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Научно-исследовательская деятельность:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах по заданной методике;
- обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств;
- проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Моделирование систем управления" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Алгоритмизация и технологии программирования:

Знания: знать основные принципы ООП, основ программирования на языках высокого уровня, основ алгебры логики.

Умения: разрабатывать алгоритмы и программы, осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем.

Навыки: владения терминологией курса, средой разработки программного обеспечения, источниками необходимой информации(книгами, документацией, сайтами); работы на персональных компьютерах.

2.1.2. Вычислительные машины, системы и сети:

Знания: современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий; структуры вычислительных машин, основных технических средств вычислительных машин; интерфейса вычислительных комплексов; принципов построения сетей ЭВМ.

Умения: проводить системно-структурный анализ ЭВМ, формулировать требования к характеристикам вычислительных машин при решении поставленных задач.

Навыки: способами оценки технических характеристик функциональных устройств современных ЭВМ с различной архитектурной организацией.

2.1.3. Машинно-ориентированные языки программирования:

Знания: основ программирования на языках высокого уровня и ассемблере.

Умения: решать задачи на машинном уровне.

Навыки: работы на персональных компьютерах, составления и преобразования логических функций.

2.1.4. Электроника:

Знания: основ электроники, методов расчета электрических цепей в установившемся и переходных режимах.

Умения: применять свои знания к решению практических задач, выполнять расчеты установившихся и переходных режимах, проектировать схемы электронных устройств.

Навыки: работы на персональных компьютерах, построения временных диаграмм.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Автоматизированные информационно-управляющие системы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

| № п/п | Код и название компетенции | Ожидаемые результаты |
|-------|---|--|
| 1 | ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления | Знать и понимать: стандарты по разработке проектов и инструкций для технических систем и программного обеспечения Уметь: применять стандарты и современные средства проектирования при разработке систем и средств автоматизации и управления Владеть: навыками использования нормативных документов и современных информационных технологий |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Количество часов | |
|--|-------------------------|------------------|
| | Всего по учебному плану | Семестр 6 |
| Контактная работа | 72 | 72,15 |
| Аудиторные занятия (всего): | 72 | 72 |
| В том числе: | | |
| лекции (Л) | 36 | 36 |
| лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП) | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа (всего) | 72 | 72 |
| Экзамен (при наличии) | 36 | 36 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы: | 180 | 180 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.: | 5.0 | 5.0 |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | КП (1), ПК1, ПК2 | КП (1), ПК1, ПК2 |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | ЭК | ЭК |

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|-------|----|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 6 | Раздел 1 Современное состояние проблемы моделирования систем | 2/2 | | | | 4 | 6/2 | |
| 2 | 6 | Тема 1.1 1.1. Моделирование как метод научного познания | 2/2 | | | | | 2/2 | |
| 3 | 6 | Раздел 2 Основные понятия теории моделирования систем | 2/2 | | | | 6 | 8/2 | |
| 4 | 6 | Тема 2.1 2.1. Принципы системного подхода в моделировании систем. Общая характеристика проблемы моделирования систем. Классификация видов моделирования систем. Возможности и эффективность моделирования систем на вычислительных машинах. | 2/2 | | | | | 2/2 | |
| 5 | 6 | Раздел 3 Математические схемы моделирования систем | 6/6 | 28/28 | | | 8 | 42/34 | |
| 6 | 6 | Тема 3.1 3.1. Основные подходы к построению моделей систем | 2/2 | | | | | 2/2 | |
| 7 | 6 | Тема 3.2 3.2. Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы). Дискретно- | 2/2 | 6/6 | | | | 8/8 | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|-------|----|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | детерминированные модели (F-схемы). | | | | | | | |
| 8 | 6 | Тема 3.3 3.3. Дискретно-стохастические модели (P-схемы). Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы). Сетевые модели (N-схемы). Комбинированные модели (A-схемы). | 2/2 | 22/22 | | | | 24/24 | |
| 9 | 6 | Раздел 4 Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем | 4/4 | | | | 6 | 10/4 | |
| 10 | 6 | Тема 4.1 4.1. Методика разработки машинной реализации моделей систем. Этапы моделирования систем. | 2/2 | | | | | 2/2 | |
| 11 | 6 | Тема 4.2 4.2. Построение концептуальных моделей систем и их формализация. Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация. Получение и интерпретация результатов моделирования систем | 2/2 | | | | | 2/2 | |
| 12 | 6 | Раздел 5 Статистическое моделирование систем на ЭВМ | 2/2 | 4/4 | | | 6 | 12/6 | |
| 13 | 6 | Тема 5.1 5.1. Общая характеристика метода статистического | 2/2 | 4/4 | | | | 6/6 | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|----|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | моделирования. Псевдослучайные последовательности и процедуры их машинной генерации. Проверка и улучшение качества последовательностей псевдослучайных чисел. | | | | | | | |
| 14 | 6 | Раздел 6 Инструментальные средства моделирования систем | 4/4 | | | | 8 | 12/4 | |
| 15 | 6 | Тема 6.1 6.1. Основы систематизации языков имитационного моделирования. Сравнительный анализ языков имитационного моделирования. | 2/2 | | | | | 2/2 | |
| 16 | 6 | Тема 6.2 6.2. Пакеты прокладных программ моделирования систем. Базы данных моделирования. Гибридные моделирующие комплексы. Текущий контроль знаний по разделам 1-6 | 2/2 | | | | | 2/2 | ПК1, Устный опрос и тестирование. |
| 17 | 6 | Раздел 7 Планирование машинных экспериментов с моделями систем | 2/2 | | | | 6 | 8/2 | |
| 18 | 6 | Тема 7.1 7.1. Методы теории планирования экспериментов. Стратегическое планирование экспериментов с моделями систем. Тактическое | 2/2 | | | | | 2/2 | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|-----|----|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | планирование экспериментов с моделями систем. | | | | | | | |
| 19 | 6 | Раздел 8 Обработка и анализ результатов моделирования | 2/2 | | | | 6 | 8/2 | |
| 20 | 6 | Тема 8.1 8.1. Особенности фиксации и обработки машинных экспериментов. Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования. Обработка результатов машинного эксперимента при синтезе систем. | 2/2 | | | | | 2/2 | |
| 21 | 6 | Раздел 9 Моделирование систем с использованием типовых математических схем | 4/4 | 4/4 | | | 6 | 14/8 | |
| 22 | 6 | Тема 9.1 9.1. Иерархические модели процессов функционирования систем. Моделирование процессов функционирования на базе Q-схем. | 2/2 | 2/2 | | | | 4/4 | |
| 23 | 6 | Тема 9.2 9.2. Моделирование процессов функционирования на базе N-схем. Моделирование процессов функционирования на базе A-схем. | 2/2 | 2/2 | | | | 4/4 | |
| 24 | 6 | Раздел 10 Моделирование для принятия решений при управлении | 2/2 | | | | 6 | 8/2 | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|----|----|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 25 | 6 | Тема 10.1 10.1. Гносеологические и информационные модели при управлении. Модели в адаптивных системах управления. Моделирование в системах управления в реальном масштабе времени. | 2/2 | | | | | 2/2 | |
| 26 | 6 | Раздел 11 Использование метода моделирования при разработке автоматизированных систем | 4/4 | | | | 6 | 10/4 | |
| 27 | 6 | Тема 11.1 11.1. Общие правила построения и способы реализации моделей систем. Моделирование при разработке распределенных автоматизированных систем и информационных сетей. | 2/2 | | | | | 2/2 | |
| 28 | 6 | Тема 11.2 11.2. Моделирование при разработке организационных и производственных систем. Текущий контроль знаний по разделам 7-11 | 2/2 | | | | | 2/2 | ПК2, Устный опрос и тестирование. |
| 29 | 6 | Раздел 12 Заключение | 2/2 | | | | 4 | 6/2 | |
| 30 | 6 | Тема 12.1 12.1. Перспективы использования компьютерного моделирования в информационном обществе. | 2/2 | | | | | 2/2 | |
| 31 | 6 | Раздел 13 Курсовой проект | | | | | | 0 | КП, Защита |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Всего | Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации |
|----------|---------|--|---|-------|----|-----|----|--------|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| | | «Построение моделей систем массового обслуживания средствами пакета MATLAB+Simulink». | | | | | | | | курсового проекта (устный опрос). |
| 32 | 6 | Экзамен | | | | | | 36 | ЭК | |
| 33 | | Всего: | 36/36 | 36/36 | | | 72 | 180/72 | | |

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 36 ак. ч.

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|--------|------------|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 6 | РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем Тема: 3.2. | Исследование дискретно-детерминированных моделей (F-схем) | 4 / 4 |
| 2 | 6 | РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем Тема: 3.2. | Исследование непрерывно-детерминированных моделей (D-схем) | 2 / 2 |
| 3 | 6 | РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем Тема: 3.3. | Исследование дискретно-стохастических моделей (P-схем) | 4 / 4 |
| 4 | 6 | РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем Тема: 3.3. | Исследование непрерывно-стохастических моделей (Q-схем) | 6 / 6 |
| 5 | 6 | РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем Тема: 3.3. | Исследование сетевых моделей (N-схем) | 6 / 6 |
| 6 | 6 | РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем Тема: 3.3. | Исследование комбинированных моделей (A-схем) | 6 / 6 |
| 7 | 6 | РАЗДЕЛ 5 Статистическое моделирование систем на ЭВМ Тема: 5.1. | Исследование дискретно-стохастических моделей (P-схем) | 2 / 2 |
| 8 | 6 | РАЗДЕЛ 5 Статистическое моделирование систем на ЭВМ Тема: 5.1. | Исследование непрерывно-стохастических моделей (Q-схем) | 2 / 2 |
| 9 | 6 | РАЗДЕЛ 9 Моделирование систем с использованием типовых математических схем Тема: 9.1. | Исследование непрерывно-стохастических моделей (Q-схем) | 2 / 2 |
| 10 | 6 | РАЗДЕЛ 9 Моделирование систем с использованием типовых математических схем Тема: 9.2. | Исследование сетевых моделей (N-схем) | 2 / 2 |
| ВСЕГО: | | | | 36 / 36 |

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Тема курсового проекта «Построение моделей систем массового обслуживания средствами пакета MATLAB+Simulink».

Целью настоящей работы является исследование средств инженерного программного пакета MATLAB для построения, отладки и тестирования моделей систем массового обслуживания (СМО).

С помощью пакета MATLAB и входящего в его состав комплекса Simulink необходимо построить модель и обеспечить возможность моделирования однофазной одноканальной СМО с ограниченной очередью и обратной связью. Поток заявок и обслуживания должны иметь показательный закон распределения. Заявки в общем случае представляют собой сложные объекты, поэтому модель должна характеризовать каждую из них как минимум одним параметром (например, весом).

Для каждого эксперимента с моделью необходимо предусмотреть возможности задания следующих параметров:

- количества заявок, подаваемых на вход СМО;
- интенсивности потока заявок;
- максимального веса заявок;
- вероятности возврата заявок в очередь по обратной связи.
- Закон распределения потока заявок, закон распределения времени обслуживания заявок и закон времени ожидания задаются в соответствии с номером варианта.

По окончании каждого эксперимента необходимо представить следующие результаты:

- абсолютную пропускную способность системы;
- среднее время пребывания заявки в системе;
- полное время пребывания каждой заявки в системе (в динамике);
- графики поступления и выхода заявок из системы;
- среднюю длину очереди;
- количество заявок в очереди (в динамике);
- коэффициент загрузки системы.

Курсовой проект позволяет закрепить теоретические знания, полученные в ходе изучения дисциплины «Моделирование систем управления», сформировать у обучающихся умение применять знания при решении прикладных задач по моделированию систем управления, подготавливает к выполнению выпускной квалификационной работы и к самостоятельной работе по специальности «Управление в технических системах», способствует развитию творческих способностей.

Варианты (не менее 20) исходных данных приведены в Приложении.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Моделирование систем управления» осуществляется в форме лекций и лабораторных работ.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью на 100 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция.

Лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Курс лабораторных работ проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняются в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративно). Остальная часть практического курса проводится с использованием интерактивных технологий, в том числе технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также с использованием компьютерной тестирующей системы.

В ходе выполнения курсовой работы реализуются проектные и исследовательские методы обучения. Это позволяет развивать индивидуальные творческие способности обучающихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению, самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 12 разделов, представляющих собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы | Всего часов |
|-------|------------|---|---|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 6 | РАЗДЕЛ 1 Современное состояние проблемы моделирования систем | 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр 5-19]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала. | 4 |
| 2 | 6 | РАЗДЕЛ 2 Основные понятия теории моделирования систем | 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр20-44]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала. | 6 |
| 3 | 6 | РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем | 1. Подготовка к лабораторным работам № 1-6. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр.45-83]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала. | 8 |
| 4 | 6 | РАЗДЕЛ 4 Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем | 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 84-107]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала. | 6 |
| 5 | 6 | РАЗДЕЛ 5 Статистическое моделирование систем на ЭВМ | 1. Подготовка к лабораторным работам № 3-4. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 108-143]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала. | 6 |

| | | | | |
|----|---|--|---|---|
| 6 | 6 | РАЗДЕЛ 6 Инструментальные средства моделирования систем | <ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовка к тестированию для прохождения первого текущего контроля. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 144-206]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала. | 8 |
| 7 | 6 | РАЗДЕЛ 7 Планирование машинных экспериментов с моделями систем | <ol style="list-style-type: none"> 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 207-239]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала. | 6 |
| 8 | 6 | РАЗДЕЛ 8 Обработка и анализ результатов моделирования | <ol style="list-style-type: none"> 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 240-259]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала. | 6 |
| 9 | 6 | РАЗДЕЛ 9 Моделирование систем с использованием типовых математических схем | <ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовка к лабораторным работам № 4-6. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 260-306]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала. | 6 |
| 10 | 6 | РАЗДЕЛ 10 Моделирование для принятия решений при управлении | <ol style="list-style-type: none"> 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 307-322]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала. | 6 |
| 11 | 6 | РАЗДЕЛ 11 Использование метода моделирования при разработке автоматизированных систем | <ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовка к тестированию для прохождения второго текущего контроля. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 323-335]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети | 6 |

| | | | | |
|--------|---|-------------------------|--|----|
| | | | «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала. | |
| 12 | 6 | РАЗДЕЛ 12 Заключение | 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 336-339]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала. | 4 |
| ВСЕГО: | | | | 72 |

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|--|----------------------------|--------------------------------------|---|
| 1 | Моделирование систем (Учебник для вузов 4-е издание) | Б.Я. Советов, С.А. Яковлев | М.: Высшая школа, 343с., 2009 | Раздел 1 [5-19], Раздел 10 [307-322], Раздел 11 [323-335], Раздел 12 [336-339], Раздел 2 [20-44], Раздел 3 [45-83], Раздел 4 [84-107], Раздел 5 [108-143], Раздел 6 [144-206], Раздел 7 [207-239], Раздел 8 [240-259], Раздел 9 [260-306] |

7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|--|---|--------------------------------------|--|
| 2 | Моделирование систем массового обслуживания | Е.П. Балакина, Е.В. Ерофеев | М: МИИТ 39с., 2011 | Все разделы |
| 3 | Моделирование систем управления | С.Е. Душин, А.В. Красов, Н.Н. Кузьмин; Под ред. С.Е. Душина | М.: Студент - 348 с., 2012 | Все разделы |
| 4 | Моделирование систем Методические указания к курсовой работе для спец. "Управление и информатика в технических системах" | Е.В. Ерофеев | М. : МИИТ, 2006 | Раздел 13 |
| 5 | Моделирование систем и процессов | В. Н. Волкова [и др.] ; под ред.: В. Н. Волковой, В. Н. Козлова | М.: Юрайт, 2015 | Все разделы |
| 6 | Моделирование систем. Практикум : Учеб. пособие для вузов | Б.Я. Советов, С.А. Яковлев | М. : Высшая школа, 296 с., 2009 | Все разделы |

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. <http://robotosha.ru/>
4. www.chipinfo.ru.
5. <http://siblec.ru/>
6. <http://autex.ru/>
7. <http://www.intuit.ru>

8. <http://twirpx.com>
9. <http://habrahabr.ru>
10. <http://semestr.ru>
11. scholar.google.ru
12. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены лицензионными программными продуктами:

Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013),
пакет прикладных программ MATLAB.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Выполнение лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике.

Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования

профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение лабораторных работ не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важна не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его профессиональной деятельности. Этому способствует форма обучения в виде лабораторных работ. Задачи лабораторных работ: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Лабораторной работе должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.