

Документ подписан при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.10.2023 12:00:38
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1db

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский политехнический университет» («Московский Политех»)
Кафедра «Наземные транспортные средства»

Утверждаю.
Декан транспортного факультета:
 / П. Итурралде /
« 30 » 08 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы математического моделирования»

Специальность – 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация – «Автомобили и тракторы»

Профиль – «Перспективные транспортные средства»

Квалификация (степень) выпускника – специалист

Форма обучения – очно-заочная

Москва
2019 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Методы математического моделирования» является формирование у обучающегося концептуального представления о возможностях, которые предоставляет математическое моделирование для решения задач, возникающих в различных областях знания, методах построения математических моделей систем различного характера, а также современных средствах реализации и исследования этих моделей.

Достижение данной цели подразумевает необходимость в процессе обучения решения ряда задач, а именно:

- Рассмотрение основных математических методов, применяемых для моделирования систем различного характера.
- Освоение рационального подхода к выбору методов для построения математических моделей при решении конкретных задач.
- Овладении навыками работы с прикладным программным обеспечением, позволяющим реализовывать и проводить исследования математических моделей.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП) специалитета

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору блока 1 (Б.1.3.4) ООП специалитета. Содержательно и методически она связана со следующими входящими в ООП специалитета дисциплинами:

- Устройство автомобиля и трактора (Б.1.1.33)
- Конструкция автомобиля и трактора (Б.1.1.34).
- Теория автомобиля и трактора (Б.1.1.35).
- Конструирование и расчёт автомобиля и трактора (Б.1.1.36).
- Испытания автомобиля и трактора (Б.1.1.37).
- Основы научных исследований (Б.1.2.6).
- Информационно-измерительные системы автомобиля и трактора (Б.1.2.13).
- Автоматические системы автомобиля и трактора (Б.1.2.14).
- Автомобили с комбинированными энергетическими установками (Б.1.2.20).
- Математическое моделирование технических систем (Б.1.3.4).
- Конструкция быстроходных гусеничных машин (Б.1.3.6).
- Конструкция многоцелевых гусеничных машин (Б.1.3.6).
- Теория быстроходных гусеничных машин (Б.1.3.7).
- Теория многоцелевых колёсных машин (Б.1.3.7).
- Теория колёсных и гусеничных транспортно-тяговых машин (Б.1.3.8).
- Теория колёсных и гусеничных транспортных средств (Б.1.3.8).
- Конструирование и расчёт колёсных и гусеничных транспортно-тяговых машин (Б.1.3.9).
- Проектирование колёсных и гусеничных транспортных средств (Б.1.3.9).

3. Перечень планируемых результатов освоения дисциплины, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы нижеследующие компетенции с достижением соответствующих результатов:

| Код компетенции | Содержание компетенции | Перечень планируемых результатов |
|---|---|--|
| Профессиональные компетенции | | |
| ПК-2 | Способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе. | <i>Знание</i> возможностей, предоставляемых математическими моделями вкуче со средствами их реализации и исследования. <i>Умение</i> определять перечень задач, решение которых необходимо для построения математической модели, исходя из имеющейся цели моделирования. <i>Владение</i> базовыми навыками по прогнозированию временных и трудовых затрат на построение, реализацию и исследование адекватной математической модели. |
| Профессионально-специализированные компетенции | | |
| ПСК-1.2 | Способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов. | <i>Знание</i> основных положений физики и методов математики, применяемых для построения математических моделей. <i>Умение</i> применять данные положения физики и методы математики для построения математических моделей конкретных систем. <i>Владение</i> навыками по выбору рациональных методов математического описания различных систем с учётом особенностей их структуры и происходящих в них процессов. |

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов). Из них 36 академических часов отводится на ауди-

торные занятия (в том числе 18 академических часов лекций и 18 академических часов лабораторных работ) и 72 академических часа – на самостоятельную работу обучающегося.

Распределение лекционных, лабораторных и самостоятельных занятий по срокам и темам, приведено в приложении 1 к настоящей рабочей программе.

Содержание лекционного курса по разделам дисциплины:

- 1) Введение в дисциплину.
Предмет, цель, задачи и содержание дисциплины. Связанные области знания. Краткая история развития методов и средств математического моделирования, его значение в современной науке и технике.
- 2) Базовые понятия математического моделирования.
Понятия модели и моделирования. Многообразие объектов моделирования. Модель как средство изучения систем и прогнозирования. Адекватность модели и область её применимости. Виды моделирования и их взаимосвязь. Математический аппарат как наиболее универсальное средство построения моделей. Классификация математических моделей.
- 3) Экстремальные задачи в математическом моделировании.
Суть экстремальных задач. Понятие целевой функции математической модели. Однокритериальные и многокритериальные задачи, краткий обзор методов их решения.
- 4) Современные средства реализации и исследования математических моделей.
Современная вычислительная техника и прикладное программное обеспечение как средства реализации и исследования математических моделей. Табличные процессоры: «Excel», «Calc» и др. Среды программирования на языках высокого уровня: «Fortran», «Pascal», «C», «MATLAB», «Scilab» и др. Системы компьютерной математики: «Mathcad», «Maple», «Mathematica», «SMath Studio» и др. Средства графического программирования: «Simulink», «Xcos» и др. Средства имитационной визуализации математических моделей: «MapleSim» и др.
- 5) Система компьютерной математики «SMath Studio».
Назначение и возможности системы «SMath Studio», её место среди прочих средств решения задач математического моделирования. Интерфейс системы «SMath Studio», основные её инструменты и приёмы работы с ними. Решение простейших математических задач в среде «SMath Studio».
- 6) Средство графического программирования «Xcos».
Назначение и возможности среды программирования на языке высокого уровня «Scilab» её место среди прочих средств решения задач математического моделирования. Средство графического программирования «Xcos» среды «Scilab». Интерфейс средства «Xcos», основные его инструменты и приёмы работы с ними. Решение простейших математических задач в среде «Xcos».
- 7) Статические математические модели механических систем.
Эквивалентная расчётная схема и рациональный выбор её структуры. Силовые воздействия и связи механических систем в статике, их представление на расчётных схемах. Использование методов статики и кинематики

для построения математических моделей. Примеры статических математических моделей механических систем.

- 8) Динамические математические модели механических систем в инерциальных системах отсчёта.

Использование методов классической механики для построения динамических математических моделей. Принцип Д'Аламбера – Лагранжа и дифференциальные уравнения движения. Применение принципа Д'Аламбера – Лагранжа к механическим системам с неголономными связями. Связи, силовые воздействия, силы и моменты инерции механических систем в динамике, их представление на расчётных схемах. Примеры динамических математических моделей механических систем в инерциальных системах отсчёта.

- 9) Динамические математические модели механических систем в неинерциальных системах отсчёта.

Особенности применения методов классической механики для построения математических моделей механических систем в неинерциальных системах отсчёта. Силы и моменты инерции, обусловленные неинерциальностью системы отсчёта, их представление на расчётных схемах. Примеры динамических математических моделей систем в неинерциальных системах отсчёта.

- 10) Регрессионные модели.

Регрессия как способ математического описания трудноформализуемых объектов. Методы построения регрессионных зависимостей. Полиномиальная регрессия. Аппроксимационная теорема Вейерштрасса. Особенности применения регрессионных моделей. Примеры регрессионных моделей.

- 11) Стохастические математические модели.

Проблемы, приводящие к необходимости построения стохастических математических моделей. Использование методов теории вероятностей и математической статистики для построения стохастических математических моделей. Моделирование случайных величин и случайных процессов. Примеры стохастических математических моделей.

- 12) Математическое моделирование гидравлических, пневматических, теплотехнических и электротехнических систем.

Особенности математического моделирования гидравлических, пневматических, теплотехнических и электротехнических систем. Основные методы соответствующих прикладных дисциплин, используемые для построения математических моделей. Примеры математических моделей гидравлических, пневматических, теплотехнических и электротехнических систем.

В рамках лабораторных работ обучающимися совместно с преподавателем прорабатываются конкретные примеры построения, реализации и исследования математических моделей применительно агрегатам и системам транспортных и тяговых машин.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины подразумевает проведение наряду с занятиями лекционного типа лабораторных работ.

В рамках первых используются способствующие усвоению курса интерактивные презентации.

Вторые проводятся по мере освоения лекционного курса с целью углубления и конкретизации полученных знаний. При проведении лабораторных работ реализуется ступенчатый подход к выполнению поставленных задач с использованием сквозного обучения.

Для проведения лабораторных работ используется свободно распространяемое прикладное программное обеспечение для персональных компьютеров «SMath Studio» и «Scilab» (модуль «Xcos»), посредством которого реализуются и исследуются математические модели.

Самостоятельная работа обучающихся имеет целью совершенствование знаний и навыков, приобретённых в рамках аудиторных занятий, и предполагает проработку конспекта лекций и литературных источников, а также подготовку к лабораторным работам.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Формой текущего контроля над успеваемостью является защита обучающимся лабораторных работ, проводящаяся ведущим курс лабораторных работ преподавателем по результатам выполнения таковых в форме индивидуальных устных опросов.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт.

Промежуточная аттестация проводится по результатам выполнения всех предусмотренных в течение семестра видов учебной работы при условии успешной защиты самостоятельно выполненных лабораторных работ. Оценка степени достижения обучающимся планируемых результатов обучения дисциплине проводится преподавателем, ведущим лекционные занятия по дисциплине, в ходе устного опроса методом экспертной оценки. Билет к зачёту состоит из двух вопросов, список которых приведён в приложении 1 к настоящей рабочей программе.

По итогам промежуточной аттестации обучающемуся выставляется одна из следующих оценок: «зачтено» или «не зачтено». Критерии оценивания по данной шкале, сопоставленные с показателями, сведены в нижеследующую таблицу.

ПК-2 – Способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе.

| Показатель | Критерии оценивания | |
|---|---|---|
| | Не зачтено | Зачтено |
| <i>Знание</i> возможностей, предоставляемых математическими моделями вкуче со средствами их реализации и исследования. | Обучающийся демонстрирует отсутствие знаний или неверные знания о возможностях, предоставляемых математическими моделями, а также средствах их реализации и исследования. | Обучающийся демонстрирует достаточно полные знания о возможностях, предоставляемых математическими моделями, а также средствах их реализации и исследования. |
| <i>Умение</i> определять перечень задач, решение которых необходимо для построения математической модели технической системы, исходя из имеющейся цели моделирования. | Обучающийся не демонстрирует умение, исходя из имеющейся цели, определять перечень задач, чьё решение необходимо для построения математической модели технической системы. | Обучающийся демонстрирует умение, исходя из имеющейся цели, определять достаточно полный перечень задач, чьё решение необходимо для построения математической модели технической системы. |
| <i>Владение</i> базовыми навыками по прогнозированию временных и трудовых затрат на построение, реализацию и исследование адекватной математической модели технической системы. | Обучающийся не демонстрирует способность к сравнительной оценке трудоёмкости реализации математической модели технической системы различными методами и средствами, а также затрат времени на её исследование для достижения поставленной цели. | Обучающийся демонстрирует способность сравнивать между собой большинство методов и средств реализации и исследования математических моделей по трудовым и временным затратам, проявляет навыки оценки в данном отношении эффекта от их совместного использования. |

ПСК-1.2 – Способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов.

| Показатель | Критерии оценивания | |
|--|---|--|
| | Не зачтено | Зачтено |
| <i>Знание</i> основных положений физики и методов математики, применяемых для построения математических моделей технических систем. | Обучающийся демонстрирует отсутствие знаний или неверные знания об основных положениях физики и методах математики, применяемых для построения математических моделей технических систем. | Обучающийся демонстрирует достаточно полные знания об основных положениях физики и методах математики, применяемых для построения математических моделей технических систем. |
| <i>Умение</i> применять данные положения физики и методы математики для построения математических моделей конкретных технических систем. | Обучающийся не демонстрирует умение применять данные положения физики и методы математики, для построения математических модели конкретных технических систем. | Обучающийся демонстрирует умение применять данные положения физики и методы математики, для построения математических модели конкретных технических систем. |
| <i>Владение</i> навыками по выбору рациональных методов математического описания технических систем с учётом особенностей их принципов действия и конструкций. | Обучающийся не демонстрирует навыки по выбору методов математического описания конкретных технических систем. | Обучающийся демонстрирует навыки по выбору методов математического описания конкретных технических систем с учётом особенностей их принципов действия и конструкций и способность выбирать из таких наиболее рациональные. |

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Учебно-методическое обеспечение дисциплины составляет следующая рекомендуемая литература:

а) Основная:

1. Алексеев Е. Р., Чеснокова О. В., Рудченко Е. А. Scilab: Решение инженерных и математических задач. – М.: АЛТ Linux; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 260 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/214/58214/files/ScilabBook.pdf>, проверено 09.05.2019.
2. Дьяконов В. П., Абраменкова И. В., Пеньков А. А. Новые информационные технологии: Учеб. пособие. Ч. 3. Основы математики и математическое моделирование / Под ред. В. П. Дьяконова. – Смоленск: СГПУ, 2003. – 192 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/043/24043/files/index.html>, проверено 09.05.2019.

б) Дополнительная:

1. Глазырин А. С. Математическое моделирование электромеханических систем. Аналитические методы: Учеб. пособие. – Томск: ТПУ, 2009. – 216 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/702/74702/files/mp_mm.pdf, проверено 09.05.2019.
2. Решение инженерных задач в среде Scilab: Учеб. пособие / А. Б. Андриевский, Б. Р. Андриевский, А. А. Капитонов, А. Л. Фрадкин. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – 97 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/044/80044/files/itmo1329.pdf>, проверено 09.05.2019.
3. Тропин И. С., Михайлова О. И., Михайлов А. В. Численные и технические расчёты в среде Scilab (ПО для решения задач численных и технических вычислений): Учеб. пособие. – М.: 2008. – 65 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/401/58401/files/Scilab.pdf>, проверено 09.05.2019.

Информационное обеспечение дисциплины составляет используемое в рамках занятий свободно распространяемое прикладное программное обеспечение для персональных компьютеров «SMath Studio» и «Scilab» (модуль «Xcos») актуальных версий, предназначенное для компьютерной реализации математических моделей их исследования и визуализации полученных результатов (официальные адреса в глобальной информационно-телекоммуникационной компьютерной сети «Internet»: <http://ru.smath.info> и <http://www.scilab.org> соответственно, проверено 09.05.2019). Кроме того в состав информационного обеспечения дисциплины входят следующие, представленные для свободного доступа в глобальной информационно-телекоммуникационной компьютерной сети «Internet» электронные ресурсы:

1. «Введение в математическое моделирование» (режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/2260/156/info>, проверено 09.05.2019).
2. «Математическое моделирование систем и объектов» (режим доступа: <http://de.ifmo.ru/--books/0051>, проверено 09.05.2019).

3. «Механика с элементами математического моделирования и компьютерной графики» (режим доступа: <http://elmehnika.elsu.ru>, проверено 09.05.2019).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проводятся в аудиториях Н-203, Н-205, Н-221, оборудованных помимо традиционных средств обеспечения учебного процесса техническими средствами для демонстрации интерактивных презентаций (системным блоком с необходимыми периферийными устройствами, активными динамиками, мультимедиа-проектором, экраном).

Практические (семинарские) занятия проводятся в специализированных аудиториях В-206 и Н-206, оборудованных помимо традиционных средств обеспечения учебного процесса компьютеризированными рабочими местами с необходимым системным и прикладным программным обеспечением, активными динамиками, мультимедиа-проектором и экраном.

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования и учебным планом подготовки дипломированных специалистов по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (специализации «Автомобили и тракторы» по профилю «Перспективные транспортные средства») на очно-заочной форме обучения.

Программу составил
доцент кафедры: _____

/ к. т. н. А. Е. Есаков /

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Наземные транспортные средства» _____ «___» _____ 201__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой: _____

/ к. т. н., доц. Н. А. Хрипач /

**Структура и содержание дисциплины «Методы математического моделирования»
специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»
(специализация «Автомобили и тракторы», профиль «Перспективные транспортные средства», очно-заочная форма обучения)**

| Раздел | Семестр | Неделя семестра | Трудоёмкость учебной работы по видам, академические часы | | | | | Виды самостоятельной работы обучающегося | | | | Формы аттестации | |
|--|---------|-----------------|--|--------|----|-----|-----|--|-----|---|----|------------------|---|
| | | | Л | ПЗ / С | ЛР | СРС | КСР | КП | РГР | Р | КР | З | Э |
| 1) Введение в дисциплину | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | — | — | — | — | + | — |
| 2) Базовые понятия математического моделирования | | 1 | 1 | 0 | 0 | 6 | 0 | | | | | | |
| 3) Экстремальные задачи в математическом моделировании | | 2 | 2 | 0 | 0 | 8 | 0 | | | | | | |
| 4. Современные средства реализации и исследования математических моделей | | 3 – 4 | 2 | 0 | 2 | 6 | 0 | | | | | | |
| 5) Система компьютерной математики «SMath Studio» | | 5 – 6 | 1 | 0 | 2 | 6 | 0 | | | | | | |
| 6) Средство графического программирования «Xcos» | | 6 – 7 | 1 | 0 | 2 | 6 | 0 | | | | | | |

| Раздел | Семестр | Неделя семестра | Трудоёмкость учебной работы по видам, академические часы | | | | | Виды самостоятельной работы обучающегося | | | | Формы аттестации | |
|---|---------|-----------------|--|--------|----|-----|-----|--|-----|---|----|------------------|---|
| | | | Л | ПЗ / С | ЛР | СРС | КСР | КП | РГР | Р | КР | З | Э |
| 7) Статические математические модели механических систем | 9 | 8 – 9 | 2 | 0 | 2 | 6 | 0 | — | — | — | — | + | — |
| 8) Динамические математические модели механических систем в инерциальных системах отсчёта | | 10 – 11 | 1 | 0 | 2 | 8 | 0 | | | | | | |
| 9) Динамические математические модели механических систем в неинерциальных системах отсчёта | | 11 – 12 | 1 | 0 | 2 | 8 | 0 | | | | | | |
| 10) Регрессионные модели | | 13 – 14 | 2 | 0 | 2 | 6 | 0 | | | | | | |
| 11) Стохастические математические модели | | 15 – 16 | 2 | 0 | 2 | 4 | 0 | | | | | | |
| 12) Математическое моделирование гидравлических, пневматических, теплотехнических и электротехнических систем | | 17 – 18 | 2 | 0 | 2 | 4 | 0 | | | | | | |
| Итого | | 18 | 18 | 0 | 18 | 72 | 0 | — | — | — | — | + | — |

Л – лекции; ПЗ / С – практические занятия или семинары; ЛР – лабораторные работы; СРС – самостоятельная работа обучающегося; КСР – контроль самостоятельной работы; КП – курсовой проект; РГР – расчётно-графическая работа; Р – реферат; КР – курсовая работа; З – зачёт; Э – экзамен.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский политехнический университет» («Московский Политех»)

Специальность – 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»
Специализация – «Автомобили и тракторы»
Профиль – «Перспективные транспортные средства»
Квалификация (степень) выпускника – специалист
Вид профессиональной деятельности – в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра «Наземные транспортные средства»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
«Методы математического моделирования»

Составитель – к. т. н. Есаков А. Е.

Москва
2019 г.

Показатели уровня сформированности компетенций

| Формируемые и демонстрируемые обучающимся компетенции | | Перечень компонентов | Технологии формирования компетенций | Формы оценочных средств | Уровни освоения компетенций |
|---|---|---|--|-------------------------|--|
| Код | Формулировка | | | | |
| ПК-2 | Способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе. | <p><i>Знание</i> возможностей, предоставляемых математическими моделями вкуче со средствами их реализации и исследования.</p> <p><i>Умение</i> определять перечень задач, решение которых необходимо для построения математической модели технической системы, исходя из имеющейся цели моделирования.</p> <p><i>Владение</i> базовыми навыками по прогнозированию временных и трудовых затрат на построение, реализацию и исследование адекватной математической модели технической системы.</p> | Лекции. Лабораторные работы. Самостоятельная работа. | Устный опрос. | <p><i>Базовый уровень:</i> воспроизведение полученных знаний и навыков в ходе промежуточной аттестации.</p> <p><i>Повышенный уровень:</i> применение полученных знаний и навыков к ситуациям, выходящих за рамки рассмотренных на аудиторных занятиях.</p> |
| ПСК-1.2 | Способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов. | <p><i>Знание</i> основных положений физики и методов математики, применяемых для построения математических моделей технических систем.</p> <p><i>Умение</i> применять данные положения физики и методы математики для построения математических моделей конкретных технических систем.</p> <p><i>Владение</i> навыками по выбору рациональных методов математического описания технических систем с учётом особенностей их принципов действия и конструкций.</p> | Лекции. Лабораторные работы. Самостоятельная работа. | Устный опрос. | <p><i>Базовый уровень:</i> воспроизведение полученных знаний в ходе промежуточной аттестации.</p> <p><i>Повышенный уровень:</i> применение полученных знаний и навыков к ситуациям, выходящих за рамки рассмотренных на аудиторных занятиях.</p> |

Вопросы к зачёту:

- 1) Понятие модели, объекта моделирования, предмета моделирования. Виды моделирования.
- 2) Взаимосвязь знакового, предметного и умозрительного моделирования. Модель, являющаяся симулятором.
- 3) Понятие математической модели. Математическое моделирование и симуляция. Классификация математических моделей.
- 4) Цели математического моделирования и возможности, им предоставляемые. Большие системы как объект математического моделирования. Адекватность математической модели и область её применимости.
- 5) Структурные и функциональные математические модели. Объекты моделирования типа «белый ящик», «чёрный ящик» и «серый ящик».
- 6) Особенности построения математических моделей для решения экстремальных задач.
- 7) Классификация современных средств реализации и исследования математических моделей, и их сравнительная характеристика.
- 8) Способы визуального представления результатов симуляции.
- 9) Система компьютерной математики «SMath Studio», её назначение, концепция и основные возможности.
- 10) Средство графического программирования «Xcos», его назначение, концепция и основные возможности.
- 11) Области применения классической, релятивистской и квантовой механики при построении математических моделей.
- 12) Эквивалентные расчётные схемы математических моделей. Связи, силовые воздействия, силы инерции.
- 13) Методы математического моделирования механических систем с сосредоточенными и распределёнными параметрами.
- 14) Механические системы материальных точек и абсолютно твёрдых тел, как объекты математического моделирования Статические и динамические математические модели механических систем.
- 15) Использование методов статики и кинематики для построения математических моделей механических систем.
- 16) Дифференциальные уравнения как математический аппарат описания динамических систем. Виды связанных с ними задач. Методы решения таковых.
- 17) Составление уравнений движения для систем с голономными связями.
- 18) Составление уравнений движения для систем с неголономными связями.
- 19) Особенности математического моделирования динамических систем в неинерциальных системах отсчёта.
- 20) Регрессионные модели систем, область их применения и особенности построения.
- 21) Полиномиальная регрессия. Аппроксимационная теорема Вейерштрасса. Суть метода наименьших квадратов.
- 22) Детерминированные и стохастические математические модели. Математическое моделирование случайных величин и случайных процессов.
- 23) Особенности синтеза целевой функции в стохастических экстремальных задачах математического моделирования.

- 24) Особенности математического моделирования гидравлических и пневматических систем.
- 25) Особенности математического моделирования теплотехнических систем.
- 26) Особенности моделирования электротехнических систем.