

Частное образовательное учреждение высшего образования  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
СПЕЦИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждаю:

Ректор университета

В.С.Артамонов

  
« 23 » ноября 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Применение ЭВМ в инженерных расчетах»

Направление подготовки (специальность)  
27.03.01 Стандартизация и метрология

---

*(шифр согласно ФГОС и наименование направления подготовки (специальности))*

Санкт-Петербург

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (высшего профессионального образования) направления подготовки (специальности) 27.03.01 Стандартизация и метрология.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета Санкт-Петербургского университета специальных материалов и технологий 17 ноября 2022 года, протокол № 2.

Рабочая программа дополнена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» на заседании Ученого совета Санкт-Петербургского университета специальных материалов и технологий 19 октября 2023 года, протокол № 10.

Рабочая программа дополнена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» на заседании Ученого совета Санкт-Петербургского университета специальных материалов и технологий 16 января 2024 года, протокол № 1.

1. Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### 1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Применение ЭВМ в инженерных расчетах» является теоретическая и практическая подготовка студентов направления 27.03.01 – Стандартизация и метрология в области решения инженерных задач с применением ЭВМ и современных систем математического программирования.

### 1.2 Задачи дисциплины

- изучение основных математических методов, применяемых при решении инженерных задач и приобретение навыков разработки алгоритмов реализации соответствующих методов с применением математической системы Maple;

- изучение возможностей универсальных и специализированных математических пакетов для решения инженерных, научных и практических задач;

- овладение навыками практического использования универсальных и специализированных математических пакетов для проведения вычислений и визуализации данных.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны:

знать основные виды математических моделей, методы их создания и основные понятия, а также основные программные продукты, связанные с построением и описанием различных моделей;

уметь создавать различные виды моделей явлений и процессов с использованием ЭВМ;

владеть навыками работы с современными инструментальными системами математического моделирования.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);

- способность осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения (ОПК-4);

- способность разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества (ОПК-8);

- способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-9).

## 2. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Применение ЭВМ в инженерных расчетах» представляет дисциплину с индексом Б1.В.11 части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, изучаемую на 4 курсе в 7 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 часов.

Объем дисциплины

Очная форма обучения

Таблица 3.1

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) - всего	36,1
В том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
экзамен	Не предусмотрен
зачет	0,1
Курсовая работа (проект)	Не предусмотрена

Расчетно-графическая (контрольная) работа	Не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	36
В том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся - всего	71,9
Контроль/экс. (подготовка к экзамену)	0

#### Заочная форма обучения

Таблица 3.2

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) - всего	18,1
В том числе:	
лекции	10
лабораторные занятия	8
практические занятия	0
экзамен	Не предусмотрен
зачет	0,1
Курсовая работа (проект)	Не предусмотрена
Расчетно-графическая (контрольная) работа	Не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	36
В том числе:	
лекции	10
лабораторные занятия	8
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся - всего	89,9
Контроль/экс. (подготовка к экзамену)	0

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Общие понятия математического моделирования процессов	Математическая модель объекта моделирования. Структурная схема объекта моделирования
2.	Классификация математических моделей. Требования, предъявляемые к математическим моделям	Классификация математических моделей. Требования, предъявляемые к математическим моделям
3.	Основы теории множеств и теории графов	Основы теории множеств и теории графов
4.	Общая постановка и виды задач принятия решений. Математическая постановка и разрешимость задач оптимизации	Основы теории оптимизации. Математическая постановка задачи оптимизации. Локальный и глобальный минимум (максимум) целевой функции. Разрешимость задач оптимизации
5.	Графо – аналитический метод решения задач математического программирования	Графо – аналитический метод решения задач математического программирования

Таблица 4.1.2

Содержание учебной дисциплины и коды формируемых компетенций

№№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности (в часах)			Формы текущего контроля успевае- мости	Компе- тенции
		Лек., час.	№№ лаб.	№№ пр.		
1	Общие понятия математического моделирования процессов	4	1,2		С, 3	УК-6; ОПК-4; ОПК-8; ОПК-9
2	Классификация математических моделей. Требования, предъявляемые к математическим моделям	4	-		С, 3	УК-6; ОПК-4; ОПК-8; ОПК-9
3	Основы теории множеств и теории графов	4	3,4		С, 3	ОПК-4; ОПК-8; ОПК-9

4	Общая постановка и виды задач принятия решений. Математическая постановка и разрешимость задач оптимизации	4	-		С, 3	ОПК-4; ОПК-8; ОПК-9
5	Графо – аналитический метод решения задач математического программирования	2	-		С, 3	ОПК-4; ОПК-8; ОПК-9
Итого:		18				

Использованные сокращения: С – собеседование, 3 -зачет

#### 4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1.

##### Лабораторные работы

№№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Интерполяция встроенными процедурами Maple	4
2	Решение уравнений, неравенств и их систем в Maple	4
3	Выполнение размерного анализа на основе теории графов	4
4	Решение задачи построения маршрута передвижения с использованием теории графов в системе Maple	6
Итого:		18

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 4.3.

##### Самостоятельная работа

№№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения (код-во недель)	Время, затра- чиваемое на выполнение саомстоят. работы, час.
1	2	3	4
1	Общие понятия математического моделирования процессов	3	14
2	Классификация математических моделей. Требования, предъявляемые к математическим моделям	4	14
3	Основы теории множеств и теории графов	4	14

4	Общая постановка и виды задач принятия решений. Математическая постановка и разрешимость задач оптимизации	4	14
5	Графо – аналитический метод решения задач математического программирования	5	15,9
Итого:			71,9

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Обучающиеся могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

а) библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

б) имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

а) путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

б) путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

в) путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– заданий для самостоятельной работы;

- вопросов к зачету;

– методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

## 6. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).



Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

7. Для текущего контроля успеваемости по дисциплине применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.1

Порядок начисления баллов в рамках БРС (балльно-рейтинговая система)

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	Примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа № 1 «Интерполяция встроенными процедурами Maple»	5	Выполнил, но «не защитил»	10	Выполнил «и защитил»
Лабораторная работа № 2 «Решение уравнений, неравенств и их систем в Maple»	5	Выполнил, но «не защитил»	10	Выполнил «и защитил»

Лабораторная работа № 3 «Выполнение размерного анализа на основе теории графов»	5	Выполнил, но «не защитил»	10	Выполнил «и защитил»
Лабораторная работа № 4 «Решение задачи построения маршрута передвижения с использованием теории графов в системе Maple»	5	Выполнил, но «не защитил»	10	Выполнил «и защитил»
СРС	4	Материал усвоил менее чем на 50 %	8	Материал усвоил более чем на 50 %
Итого:	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого:	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Основная учебная литература

1. Абейдулин С.А., Гайдук С.В., Скрябина Е.В. Применение ЭВМ в инженерных расчетах и моделировании : учебно-методическое пособие. – Издательство СевГУ, 2021. – 47 с. - [https://lib.sevsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/9835/%D1%80\\_210128.pdf](https://lib.sevsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/9835/%D1%80_210128.pdf)

2. Бышов Н.В., Ксендзов В.А. Применение ЭВМ в инженерных расчетах. Лабораторный практикум. – Рязань, РГАТУ им.П.А.Костычева, 2014. – 184 с.

### 8.2 Дополнительная учебная литература

1. Булавин, Л. А. Компьютерное моделирование физических систем [Текст] : учебное пособие / Л. А. Булавин, Н. В. Выгорницкий, Н. И. Лебовка. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 349 с.

2. Бышов Н.В., Ксендзов В.А. Лабораторный практикум «Применение ЭВМ в инженерных расчетах» - Рязань, 2014. – 184 с.

3. Звонарев С.В. Основы математического моделирования : учебное пособие / С.В.Звонарев. – Екатеринбург, 2019. – 112 с.

4. Золотарев, А.А. Инструментальные средства математического моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Золотарев [и др.]. - Ростов-н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2011. - 90 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>

5. Кудряшов, В. С. Моделирование систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Кудряшов, М. В. Алексеев. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. - 208 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>

6. Мамонова, В. Г. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Мамонова, Н. Д. Ганелина, Н. В. Мамонова. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 43 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>

7. Черный А.А. Вычислительная техника в инженерных расчетах и моделировании : учебное пособие / А.А.Черный. – Пенза, 2010. – 268 с.

### 8.3 Другие учебно-методические материалы

1. Журналы «Методы менеджмента качества». – М.: РИА «Стандарты и качество».

2. Журналы «Качество и XXI век». – М.: РИА «Стандарты и качество».

3. Журнал "СНIP"

Источник: <https://www.windxp.com.ru/Magazine.htm?ysclid=lauqyfp19f346619556>

4. Журнал "Мир ПК" -

Источник: <https://www.windxp.com.ru/Magazine.htm?ysclid=lauqyfp19f346619556>

5. Журнал "Мобильные Компьютеры"

Источник: <https://www.windxp.com.ru/Magazine.htm?ysclid=lauqyfp19f346619556>

6. Журнал "Компьютерра"

Источник: <https://www.windxp.com.ru/Magazine.htm?ysclid=lauqyfp19f346619556>

7. Журнал "КомпьютерПресс"

Источник: <https://www.windxp.com.ru/Magazine.htm?ysclid=lauqyfp19f346619556>

8. Журнал UPgrade -

Источник: <https://www.windxp.com.ru/Magazine.htm?ysclid=lauqyfp19f346619556>

## 9. Журнал HARD'n'SOFT -

Источник: <https://www.windxp.com.ru/Magazine.htm?ysclid=lauqyfp19f346619556>

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. [http:// window.edu.ru](http://window.edu.ru) – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
3. [www.mathnet.ru](http://www.mathnet.ru) - Общероссийский математический портал
4. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) Научная электронная библиотека -
5. <http://www.wolframalpha.com> - для математики и статистики – поисковая система
6. [www.koob.ru](http://www.koob.ru)– электронная библиотека Куб
7. <http://www.consultfyt.ru> – Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы обучающихся при изучении дисциплины «Применение ЭВМ в инженерных расчетах» являются лекции и лабораторные работы.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторной работе предшествует самостоятельная работа обучающегося, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию обучающиеся готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с

докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает по результатам тестирования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки обучающимися пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы обучающегося.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает обучающимся возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости обучающиеся обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Применение ЭВМ в инженерных расчетах» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы обучающегося при изучении дисциплины «Применение ЭВМ в инженерных расчетах» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Пакет программ Office. Для дома и бизнеса 2021: Word, Excel, PowerPoint, Outlook, OneNote for Windows 10, Office (Microsoft 365)

Антивирусное ПО Secret Net Studio 8

MicrosoftSecurityEssentials (MSE),

Access 2007,

Visio 2007

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория Компьютерный класс 1 для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы.

1. Специализированная мебель по количеству посадочных мест:

1. компьютерные столы;
2. стулья для обучающихся;
3. стол для преподавателя;
4. стул для преподавателя;
5. вешалка для одежды;

2. Технические средства обучения:

1. доска магнитно-меловая;
2. персональный компьютер - 17 шт.;
3. сетевое оборудование (для доступа в Интернет и ЭИОС)

3. Программное обеспечение: – Microsoft Windows XP; – Microsoft Office Professional 2007; – Google Chrome; – Adobe Acrobat Reader; - Aparti HotelDesk; – САМО Турагент; – 1С: Предприятие 8.

4. Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию

остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

Примеры типовых контрольных заданий  
для проведения текущего контроля успеваемости

Примеры типовых заданий (вопросов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся:

Вопросы для зачета

1. Алгоритмы численного решения нелинейных уравнений.
2. Алгоритмы численного интегрирования.
3. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений.
4. Алгоритмы и методы численного решения систем линейных уравнений.
5. Алгоритмы и методы численного решения нелинейных уравнений.
6. Регрессионный анализ.
7. Алгоритмы сортировки массивов данных.
8. Функции пользователя, сообщения об ошибках и исправление ошибок.
9. Особенности задания векторов и матриц.
10. Объединение малых матриц в большую, удаление столбцов и строк матриц.
11. Операции с рабочей областью и текстом сессии.
12. Файлы-сценарии и файлы-функции.
13. Задание символьных переменных.
14. Создания группы символьных объектов.
15. Создания списка символьных переменных.
16. Работа с обычными и комплексными числами.
17. Матрицы с символьными элементами.
18. Вывод и преобразования символьных выражений.
19. Задание или извлечение диагональных элементов матриц.
20. Формирование верхней треугольной матрицы.
21. Формирование нижней треугольной матрицы.
22. Обращение матрицы.
23. Вычисление детерминанта и ранга матрицы.
24. Вычисление собственных значений и векторов матриц
25. Сингулярное разложение матриц.
26. Вычисление характеристического полинома матриц.
27. Вычисление матричного экспоненциала.
28. Символьное вычисление производных и интегралов.
29. Символьное вычисление пределов.
30. Разложение выражения в ряд Тейлора.



31. Символьное вычисление матрицы Якоби.
32. Решение дифференциальных уравнений.
33. Преобразование Фурье.
34. Преобразование Лапласа.
35. Z-преобразование.
36. Ньютоновские алгоритмы оптимизации.
37. Алгоритмы Ньютона—Гаусса и Левенберга—Марквардта.
38. Минимизация при наличии ограничений.
39. Многокритериальная оптимизация.
40. Алгоритмы оптимизации большой размерности.
41. Моделирование частотного отклика систем.
42. Композиция систем и редукция порядка модели.
43. Аналитическое конструирование регуляторов.
44. Решение системы нелинейных уравнений с заданием якобиана.
45. Решение матричных уравнений

Вопросы для собеседования по теме (разделу) 1: «Общие понятия математического моделирования»:

1. Математическая модель объекта моделирования.
2. Структурная схема объекта моделирования
3. Численные методы решения задач нелинейного программирования (поиск экстремума функции одной переменной).
4. Классификация численных методов решения задач нелинейного программирования.
5. Методы поиска экстремума функции одной переменной.
6. Классический метод минимизации (максимизации) функции одной переменной.
7. Метод равномерного перебора.
8. Метод золотого сечения.
9. Численные методы решения задач нелинейного программирования (поиск экстремума функции  $n$  – переменных)
10. Метод линеаризации (приведения задачи нелинейного программирования к задаче линейного программирования).