

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДЕНО**  
**Директор физтех-школы**  
**аэрокосмических технологий**  
**С.С. Негодяев**

**Программа государственной итоговой аттестации**  
**Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена по системному анализу**

<b>по направлению:</b>	Системный анализ и управление
<b>профиль подготовки:</b>	Системный анализ и управление в технических, экономических и Физтех-школа Аэрокосмических Технологий
<b>курс:</b>	4
<b>квалификация:</b>	бакалавр
<b>семестр:</b>	7 (Осенний)
<b>Программу составил:</b>	М.Н. Васильев, д-р техн. наук, профессор

Программа обсуждена на заседании Физтех-школы Аэрокосмических Технологий 04.06.2020

## 1. Цели и задачи

### Цели

Целью государственного экзамена является установление уровня подготовки обучающегося по дисциплинам и соответствия результатов освоения обучающимся образовательной программы требованиям образовательного стандарта по направлению подготовки.

### Задачи

- оценка степени освоения обучающимися теоретических положений основных дисциплин, формирующих специальные знания в рамках освоения образовательной программы;
- оценка умения применять полученные знания для решения конкретных задач.

## 2. Перечень компетенций, уровень сформированности которых оценивается при проведении государственного экзамена

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах на основе знаний по профильным разделам математических и естественнонаучных дисциплин	ОПК-2.1 Владеет фундаментальными понятиями, законами и теориями профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин
	ОПК-2.2 Владеет культурой постановки задачи управления
ОПК-3 Способен применять полученные знания, умения и навыки для решения типовых задач управления в технических системах	ОПК-3.1 Владеет основными понятиями и законами теории управления
	ОПК-3.2 Владеет методами постановки и анализа задач управления в технических системах
	ОПК-3.3 Использует полученные знания, умения и навыки для анализа и поиска решений в типовых задачах управления в технических системах
ОПК-7 Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе математических и естественно-научных дисциплин	ОПК-7.1 Грамотно и аргументированно формирует собственные суждения и оценки на основе знаний по профильным разделам математических и естественно-научных дисциплин
	ОПК-7.2 Способен обосновать причинно-следственные отношения используемых понятий и моделей
	ОПК-7.3 Умеет находить ключевые параметры, определяющие изучаемый процесс
ОПК-8 Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления	ОПК-8.1 Формулирует задачи в области управления в технических системах
	ОПК-8.2 Умеет строить модели для описания и исследования процессов и явлений в области системного анализа автоматического управления
	ОПК-8.3 Способен оценивать требуемые ресурсы (материальные и временные) для планирования и проведения эксперимента
	ОПК-8.4 Владеет методами статистической обработки и анализа научных данных
ПК-2 Способен проводить анализ систем управления и их компонентов	ПК-2.1 Знает области и критерии применимости используемых теоретических подходов и умеет оценивать точность приближенных аналитических методов вычислений

управления и их компонент	ПК-2.2 Способен производить анализ аналогичных проектов, определяя их положительные и отрицательные качества
ПК-3 Способен проводить моделирование систем управления и их компонент	ПК-3.1 Имеет глубокое знание и понимание моделирования систем и теории управления
	ПК-3.2 Владеет навыками работы с современными языками программирования
	ПК-3.3 Умеет строить математические модели для описания и исследования процессов и явлений в соответствующих системах
ПК-4 Способен выполнить оценку, расчет и проектирование систем управления и их компонент	ПК-4.1 Проводит ориентировочный расчет экономической целесообразности принятых решений
	ПК-4.2 Умеет определять набор необходимых программных продуктов (прикладных пользовательских приложений и серверных решений) для реализации конкретной проектной задачи с целью минимизации трудоёмкости и повышения экономической эффективности
	ПК-4.3 Умеет находить ключевые параметры, определяющие изучаемую систему, и производить численные оценки по порядку величины

### 3. Перечень примерных вопросов, выносимых на государственный экзамен

1. Собственные методы системного анализа и математические методы, используемые в системном анализе;
2. максимизация, экстремальные задачи;
3. многоэкстремальные задачи;
4. линейное программирование;
5. математическое и нелинейное программирование;
6. градиентные методы, овраги;
7. методы ньютона;
8. штрафные функции, случайный поиск;
9. оптимизация, статические и динамические задачи оптимизации;
10. оптимальное управление; критерии оптимальности;
11. минимакс, многокритериальная оптимизация;
12. исследование операций;
13. СППР (определения, структура, классификация);
14. основы теории измерений. Основные типы шкал;
15. предмет теории систем; вербальные определения системы;
16. первичные понятия общей теории систем: элемент, подсистема, множество, отношения, ограничения, целостное единство, эмерджентные свойства, внешняя среда, микро и макропоказатели, микроописание и макроописание системы; примеры систем;
17. общие принципы и подходы к построению математических моделей; рекомендации по уменьшению сложности математических моделей;
18. связь, прямые и обратные связи; основные функции обратной связи; детерминированная (жесткая) связь, вероятностная (гибкая) связь;
19. четыре центральные идеи о свойствах систем; закономерности функционирования и развития систем;
20. внешняя среда системы; среда прямого и косвенного воздействия; подвижность и неопределенность внешней среды;
21. классификация систем;
22. социально-экономические системы (определение), задачи и методы их исследования; свойства социально-экономических систем;

23. управление социально-экономическими системами; основные этапы развития теории и практики менеджмента; основные школы управления; научные подходы к менеджменту (системный подход, ситуационный подход);
24. инвестиционный менеджмент;
25. риск-менеджмент;
26. рынок; функции рынка; принципы поведения экономических субъектов в рыночной экономике;
27. виртуальные системы; виртуальное предприятие (определение); ключевое достоинство и слабые стороны виртуальных предприятий; виды виртуальных предприятий;
28. анализ больших данных;
29. семантические сети для представления знаний;
30. продукционные модели;
31. фреймы для представления знаний;
32. понятие лингвистической переменной и теория нечетких множеств;
33. анализ главных компонент;
34. анализ данных методами многомерного шкалирования;
35. методы векторной стратификации;
36. линейная регрессия по максимуму правдоподобия;
37. ДСМ метод;
38. классификация по методу ближайших соседей;
39. машины опорных векторов;
40. персептрон и нейронные сети;
41. предмет программной инженерии. Основные сложности проектирования программных систем;
42. структурное программирование. Основные принципы;
43. модульное программирование. Интерфейс программ. Связность и зацепление модулей;
44. этапы разработки и модели жизненного цикла ПО;
45. работа с версиями в процессе разработки программного обеспечения. Локальные GIT-репозитории;
46. параллельные и распределённые вычисления. Концепция грид-систем. Способы классификации грид-систем;
47. грид-системы из персональных компьютеров. Система BOINC. Особенности ОС Линукс;
48. облачные вычисления. Типы систем облачных вычислений;
49. фреймворки и системы управления содержанием. Основные концепции web-разработки. Фреймворк Flask;
50. понятие эталонной модели. Архитектура фон Неймана. Стек OSI и TCP/IP;
51. реляционные СУБД. Этапы проектирования БД. ER-диаграммы;
52. реляционные СУБД. 3 нормальные формы;
53. реляционные СУБД. Индексирование. В-деревья.

#### **4. Порядок сдачи государственного экзамена**

К государственному экзамену допускаются обучающиеся, освоившие дисциплины, которые покрываются программой экзамена, и не имеющие по ним академических задолженностей.

Перед государственным экзаменом проводятся консультации обучающихся по вопросам программы государственного экзамена.

Государственный экзамен состоит из устной части.

Устная часть экзамена включает в себя ответ студента на вопросы экзаменационного билета. На подготовку к устному экзамену студенту отводится 1 час, на ответ — около 30 минут.

При подготовке к ответу и во время ответа на вопросы билета обучающийся может пользоваться программой госэкзамена.

После завершения устного ответа члены ГЭК могут задать дополнительные и уточняющие вопросы.

В процессе подготовки к ответу экзаменуемому разрешается пользоваться данной программой ГИА.

## **5. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения государственного экзамена**

Аудитория для проведения консультаций и аттестационного испытания, оснащенная рабочими местами для обучающихся и государственной экзаменационной комиссии, доской, мультимедийным оборудованием.

## **6. Перечень рекомендуемой литературы**

### **Основная литература**

1. Системный анализ, учебник/А. В. Антонов,-Москва, ИНФРА-М, 2020
2. Математические задачи системного анализа [Текст] / Н. Н. Моисеев - М.Наука,1981
3. Основы теории управления [Текст]/А. И. Егоров, -М., Физматлит, 2004, 2007
4. Математическая статистика [Электронный ресурс], учебник / А. А. Боровков. — СПб., Лань, 2010.— URL: <https://e.lanbook.com/book/3810> (дата обращения: 27.01.2021). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)
5. Лекции по вычислительной математике [Текст] / И. Б. Петров, А. И. Лобанов - М.БИНОМ. Лаб. знаний ; Интернет-Университет Информационных Технологий,2017

### **Дополнительная литература**

1. Математическая теория оптимальных процессов [Текст]/Л. С. Понтрягин [и др.], -М., Наука, 1983
2. Введение в математическую экономику [Текст] : уч. пособие для вузов : доп. М-вом высш. и сред. спец. образов. СССР / С. А. Ашманов .— М. : Наука, 1984 .— 296 с.

## **7. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену**

При подготовке к устной части государственного экзамена обучающимся рекомендуется вспомнить темы дисциплин, входящие в программу устной части государственного экзамена, используя при необходимости конспекты лекций и рекомендуемую литературу. После повторения каждой темы обучающемуся рекомендуется самостоятельно написать формулировки и доказательства теорем, содержащихся в программе устной части государственного экзамена, без использования литературы и вспомогательных средств. Если это не удастся, то рекомендуется повторить данную процедуру.

## **8. Методика и критерии оценки государственного экзамена**

Результаты сдачи государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную сдачу государственного экзамена.

отлично (10) – правильный, четкий и уверенный ответ на оба вопроса билета и дополнительные вопросы;

отлично (9) – даны правильные ответы на оба вопроса билета и дополнительные вопросы с незначительными неточностями;

отлично (8) – даны ответы на оба вопроса билета и дополнительные вопросы после небольших исправлений и наводящих вопросов экзаменаторов;

хорошо (7) – даны ответы на оба вопроса билета, но нет верного ответа на один из дополнительных вопросов;

хорошо (6) – есть недочеты в ответе на один из вопросов билета и нет верного ответа на один из дополнительных вопросов;

хорошо (5) – есть недочеты в ответах на оба вопроса билета и нет верного ответа на один из дополнительных вопросов;  
удовлетворительно (4) – есть недочеты в ответах на оба вопроса билета или нет ответа ни на один из дополнительных вопросов;  
удовлетворительно (3) – нет ответа на один из вопросов билета, но есть ответы на дополнительные вопросы (возможно с недочетами);  
неудовлетворительно (2) – нет ответа на один из вопросов билета и на дополнительные вопросы;  
неудовлетворительно (1) – нет ответа ни на один из вопросов билета.

## **9. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении ГИА;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами ГЭК);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут.

Обучающийся инвалид не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения ГИА подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в дирекции института).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности.

## **10. Примеры контрольных заданий, билетов**

Примеры заданий приведены в приложении

## Примеры экзаменационных билетов

### Пример 1

1. Собственные методы системного анализа и математические методы, используемые в системном анализе;
2. Предмет теории систем; вербальные определения системы.

### Пример 2

1. Максимизация, экстремальные задачи;
2. Облачные вычисления. Типы систем облачных вычислений.

### Пример 3

1. Оптимальное управление; критерии оптимальности;
2. Социально-экономические системы (определение), задачи и методы их исследования; свойства социально-экономических систем.