

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования «Национальный исследовательский технологический университет  
«МИСиС»

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по науке и инновациям

М.Р. Филонов

« 23 » сентября 2018г.

Проректор по учебной работе

В.Л. Петров

« 25 » сентября 2018г.



## **ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки/специальность

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль)/специализация

Системы автоматизации проектирования

Форма обучения

очная

Квалификация (степень) выпускника аспирантуры

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Москва 2018

ДИРЕКТОР ЦИЖИ

ИГНАТОВ А. С.

## 1. Общая характеристика государственной итоговой аттестации

**1.1 Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее ГИА)** является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы высшего образования соответствующим требованиям стандартов ОС ВО НИТУ «МИСиС» по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника.

**1.2 Основные задачи государственной итоговой аттестации направлены на формирование и проверку освоения следующих компетенций:**

УК-1	Коммуникации и работа в команде
УК-2	Коммуникативная языковая компетенция
УК-3	Гражданственность и социальная ответственность
УК-4	Здоровье сбережение и безопасность жизнедеятельности
УК-5	Непрерывное образование
ОПК-1	Фундаментальные знания
ОПК-2	Системный анализ
ОПК-3	Проектирование и разработка
ОПК-4	Исследования
ОПК-5	Практика
ОПК-6	Принятие решений
ПК-1	Научно-исследовательская
ПК-2	Преподавательская

## 1.3 Формы проведения государственной итоговой аттестации

ГИА проводится в форме:

- государственного экзамена;
- представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

## 1.4 Объем государственной итоговой аттестации в ЗЕ

В соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС» по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника в Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входят: сдача государственного экзамена и научный доклад об основных результатах подготовленной научной квалификационной работы.

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 зачётных единиц (324 часа).

Вид ГИА	Трудоемкость (з.е. / часы)	Семестры
1. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	1,5 з.е. / 54 часа	8
2. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной	7,5з.е. /270 часов	8

научно-квалификационной работы (диссертации).		
---	--	--

## 1.5 Особенности проведения ГИА

Язык, на котором проводится ГИА – русский.

## 2 Структура и содержание государственной итоговой аттестации

### 2.1 Государственный экзамен

Государственный экзамен проводится по дисциплинам, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

#### 2.1.1 Государственный экзамен проводится письменно.

#### 2.1.2 Состав учебных дисциплин, включенных в программу государственного экзамена:

**Системы автоматизации проектирования**  
**Методология автоматизированного проектирования**  
**Педагогика высшей школы**

#### 2.1.3 Контрольные вопросы к экзамену:

##### Системы автоматизации проектирования

1. Сформулируйте основные показатели качества САПР.
2. Почему методы имитационного моделирования находят широкое применение в САПР.
3. Какие системные требования предъявляются к программному обеспечению САПР.
4. Объясните роль и место САПР в гибких автоматизированных производственных системах.
5. Каким образом оценивается надежность программного обеспечения САПР.
6. Опишите основные способы проектирования объектов.
7. Определите понятие «проектирование».
8. Поясните различие между понятиями «стадия», «этап», «процедура проектирования».
9. Поясните сущность блочно-иерархического подхода, приведите примеры декомпозиции описаний сложных объектов.
10. Что понимается под внешними, внутренними и выходными параметрами.
11. Дайте определения критерия, однокритериальных и многокритериальных задач.
12. Приведите основные виды классификации САПР.
13. Опишите основные принципы создания САПР.
14. Перечислите и охарактеризуйте основные стадии создания САПР.
15. Сформулируйте задачу синтеза технического объекта.
16. Что такое модель проектируемого объекта.
17. Объясните сущность диалектического единства и противоположности структурного и параметрического синтеза технических объектов.
18. Сформулируйте необходимые и достаточные условия экстремума

*непрерывных функций.*

19. *Дайте классификацию методов поиска экстремумов.*
20. *В чем заключаются достоинства и недостатки градиентных методов поиска экстремума.*
21. *Оцените эффективность методов одномерной оптимизации.*
22. *Назовите особенности задачи оптимизации технологического процесса.*
23. *Почему при оптимизации технологических процессов для оценки параметров используются регрессия и корреляция.*
24. *Что такое имитационное моделирование.*
25. *В чем заключаются основные отличия методов конечных разностей и конечных элементов.*
26. *Поясните физический смысл уравнения непрерывности.*
27. *Приведите пример математической модели какого-либо объекта на микроуровне.*
28. *Что такое область адекватности модели.*
29. *В чем отличие метода узловых потенциалов от метода переменных состояния.*
30. *Как отражаются в моделях связи физически разнородных подсистем.*
31. *Что такое система данных?*
32. *Определите предметную область, объект, атрибут (элемент данных), значения данных и постройте таблицы связи между ними.*
33. *Что такое идентификаторы объекта и ключевые атрибуты?*
34. *Что такое запись данных? Приведите примеры.*
35. *Что такое файл данных (набор данных)?*
36. *Приведите пример взаимно однозначного соответствия между прикладными программами логического проектирования и файлами данных.*
37. *Какие проблемы возникают при обработке данных с несколькими файлами?*
38. *Приведите известные определения базы данных (БД).*
39. *В чем сходство и различие между БД и файлом?*
40. *Приведите основные определения системы управления базами данных (СУБД).*
41. *Опишите основные функции СУБД и требования к ним.*
42. *В чем заключается информационная согласованность в САПР?*
43. *Что такое функция администрирования БД и кто такой администратор БД (АБД)? Какие функции выполняет АБД?*
44. *Что такое независимость данных?*
45. *Какие языки используются в БД?*
46. *Что такое концептуальная модель (КМ)?*
47. *Приведите определение логической, внешней, внутренней (физической) моделей.*
48. *Опишите иерархическую модель данных (ИМД). Постройте пример.*
49. *Опишите сетевую модель данных (СМД) и постройте пример.*
50. *Опишите реляционную модель данных (РМД) и постройте пример.*
51. *Product Lifecycle Management.*
52. *Применение PLM в авиастроении.*
53. *Применение PLM в судостроении.*
54. *Применение PLM при разработке ракетных систем.*
55. *Применение PLM в радиоэлектронике.*
56. *Цифровой макет изделия.*
57. *PDM-система.*
58. *CALS-технологии.*
59. *Роль и место АСУ в PLM технологии.*

60. *Роль и место САПР в PLM технологии.*

### **Методология автоматизированного проектирования**

1. *CAD, CAM, CAE. Определение. Место в жизненном цикле продукта.*
2. *Процесс проектирования. Терминология.*
3. *Лингвистическое обеспечение САПР.*
4. *Программное обеспечение САПР.*
5. *Математическое обеспечение САПР.*
6. *Этапы построения математической модели.*
7. *Базы данных и базы знаний.*
8. *Классификация математических моделей.*
9. *Техническое обеспечение САПР.*
10. *Задачи принятия решений в САПР.*
11. *САПР. Определение. Виды обеспечения и классификация САПР.*
12. *Информационное обеспечение САПР.*
13. *Числовое программное управление. Быстрое прототипирование и изготовление.*
14. *Организационное обеспечение САПР.*

### **Педагогика высшей школы**

1. *Понятие и сущность педагогики как науки. Предмет педагогики.*
2. *Основные понятия педагогической науки. Педагогическая теория, понятие и сущность*
3. *Понятие педагогической системы и ее сущность*
4. *Дидактика. Основные требования к современным образовательным технологиям. Дидактические системы.*
5. *«Педагогическая технология», «технология обучения», «образовательная технология».*
6. *Педагогическая деятельность. Виды педагогической деятельности в современной высшей школе. Этапы и формы педагогического проектирования*
7. *Предмет, цели и задачи образования. Принципы современного образования.*
8. *Педагогическая проблема, педагогическая задача и педагогическая ситуация*
9. *Педагогический процесс и его элементы*
10. *Понятие компетентностного подхода*
11. *Понятие образовательной среды. Типы образовательной среды, компоненты образовательной среды*
12. *Методы и средства педагогической деятельности. Основные педагогические средства*
13. *Нормативно-правовая база образования в РФ*
14. *Предмет, цели и задачи образования. Принципы современного образования*
15. *Традиционное и инновационное образование. Инновационные образовательные технологии.*
16. *Деятельностно ориентированные технологии. Технологии обучения в сотрудничестве*
17. *Правила выдвижения познавательных задач в современной дидактике*
18. *Современные образовательные технологии, сущность, особенности и признаки.*
19. *Технологии активного обучения.*
20. *Имитационные и неимитационные технологии. Технологии активного деятельностного типа.*
21. *Технологии проблемного обучения. Технология ситуационного обучения.*
22. *Современные образовательные технологии, сущность, особенности и признаки*

23. Особенности развития высшего образования в конце XX- начале XXI века. Состояние высшего образования в РФ. Особенности современного образования. Технологизация образования
24. Основные проблемы современного образования. Педагогика высшего образования. Цели и задачи.
25. Учебная деятельность в высшей школе. Управление процессом обучения в высшей школе
26. Особенности дидактики высшей школы. Задачи дидактики высшей школы. Принципы дидактики высшей школы
27. Методы обучения. Понятия и классификация. Классификация методов обучения в педагогике высшей школы. Классификация средств обучения в инженерном образовании
28. Образовательный стандарт высшего образования: понятие, сущность, требования
29. Профессиональная подготовка преподавателя высшей школы
30. Способы конструирования и структурирования содержания образования в высшей школе
31. Образовательные технологии высшей школы
32. Преподавание в инженерном вузе. Особенности инженерной педагогики. Особенности обучения техническим дисциплинам. Использование визуальных средств в инженерном образовании.
33. Ключевые группы качеств студента и критерии их оценки
34. Фонд оценочных средств в высшей школе

#### **2.1.4 Критерии оценивания**

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

«ОТЛИЧНО» - минимум 3 вопроса билета (из 3) имеют полные ответы. Содержание ответов свидетельствует об отличных знаниях выпускника и о его умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации.

«ХОРОШО» - минимум 2 вопроса билета (из 3) имеют полные ответы. Содержание ответов свидетельствует о хороших знаниях выпускника и о его умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - минимум 1 вопрос билета (из 3) имеет полный и правильный ответ, 2 вопроса раскрыты не полностью. Содержание ответов свидетельствует о недостаточных, но удовлетворительных знаниях выпускника и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - три вопроса билета (из трех) не имеют ответа. Содержание ответов свидетельствует об отсутствии знаний выпускника и о его неумении решать профессиональные задачи. Аспиранты, получившие по результатам государственного экзамена оценку «неудовлетворительно», не допускаются к государственному аттестационному испытанию – представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

#### **2.1.5 Рекомендуемая литература:**

## Основная литература

1. Мешечкин, В.В. Имитационное моделирование : учебное пособие / В.В. Мешечкин, М.В. Косенкова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - 116 с. - ISBN 978-5-8353-1299-3
2. Головицына, М.В. Автоматизированное проектирование промышленных изделий : курс / М.В. Головицына ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2011. - 340 с. : табл., схем.
3. Горбатюк С. М. Автоматизированное проектирование оборудования и технологий (N 2886) : курс лекций. Издательство МИСиС. 2015. ISBN: 978-5-87623-961-7
4. Шустова, Л. И. Базы данных : учебник для студ., обуч. по напр. подготовки 09.03.03 "Прикладная информатика" (квалификация (степень) "бакалавр") / Л. И. Шустова, О. В. Тараканов. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 302 с. : рис. + Библиогр.: с. 297. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010485-0. - ISBN 978-5-16-102495-9
5. Кузин, А. В. Программирование на языке СИ : учеб. пособие для студ. вузов / А. В. Кузин, Е. В. Чумакова. - М. : Форум : ИНФРА-М, 2017. - 142 с. : ил. + Библиогр.: с. 139. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-066-5. - ISBN 978-5-16-010913-8
6. В. Ф. Мелехин, Е. Г. Павловский. Вычислительные машины, системы и сети : Учебник Academia 2007
7. Е. Е. Карпович, Н. В. Федоров. Автоматизированное проектирование информационных систем на основе современных CASE-технологий : Уч. пособ. МГГУ(РИО) 2007
8. Стюарт Рассел, Питер Норвиг Искусственный интеллект: современный подход Изд. дом "Вильямс" 2007
9. А. И. Кондаков САПР технологических процессов : учебник для студ. высш. учеб. заведений М.: Издательский центр «Академия» 2007
10. Д. В. Калитин Архитектура САПР : Уч.пособ. МГГУ(РИО) 2009
11. В. Н. Костин Программное обеспечение САПР : Уч. пособ. МГГУ(РИО) 2009
12. Д. В. Калитин, А. О. Аристов. Компьютерная графика в САПР : Уч. пособ. МГГУ(РИО) 2010
13. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). СПб.: Питер 2004
14. Под ред. П.В. Трусова Введение в математическое моделирование: Учебное пособие М.: Университетская книга, Логос, 2007
15. В.А. Горбатов, А.В. Крылов, Н.В. Федоров. САПР систем логического управления М.: Энергоатом-издат 1988
16. В. П. Корячко, В. М. Курейчик, И. П. Норенков. Теоретические основы САПР: Учебник для вузов М.: Энергоатом-издат 1987
17. Кудряшева, Л. А. Педагогика и психология/Кудряшева Л.А. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015.
18. Трайнев, В. А. Новые информационные коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс] / В. А. Трайнев, В. Ю. Теплышев, И. В. Трайнев. - 2-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К°", 2013. - 320 с.
19. Основы педагогического мастерства и профессионального саморазвития: Учебное пособие / С.Д. Якушева. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 416 с.
20. Резник С. Д. Аспирант вуза [Текст] : технологии научного творчества и педагогической деятельности / С. Д. Резник. - М. : ИНФРА-М, 2011. - 518 с.
21. Федотова Е. Л. Информационные технологии в науке и образовании: Учебное

пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 336 с.

Научные журналы и электронные ресурсы:

Журнал «САПР и Графика»  
ANSYS Advantage  
CADmaster  
CAD/CAM/CAE Observer

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://elibrary.ru>.
- Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) РГБ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://dvs.rsl.ru>.
- Электронно - библиотечная база данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» [Электронный ресурс]. - Режим доступа:
- AmericanPhysicalSociety [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://publish.aps.org>.
- BlackwellPublishing [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://en.academic.ru/dic.nsf/enwiki/2303687>.
- Elsevier [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>.
- Elsevier(журналы открытого доступа) ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://sciencedirect.com>.
- Nature [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.nature.com>.
- Sage [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://online.sagepub.com>.
- Springer [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.springerlink.com>.
- WebofScience [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://isiknowledge.com>.
- eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>
- ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://ibooks.ru>
- Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>
- Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>
- Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>
- Словари. ру. – Режим доступа: <http://slovari.ru/dictsearch>
- Федеральная университетская компьютерная сеть России. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.runnet.ru/res/>

## 2.2 Научно-квалификационная работа (диссертация)

Научно-квалификационная работа (диссертация) представляет собой выполненную обучающимся научно-квалификационную работу, демонстрирующую уровень

подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

## **2.1.1 Требования к научно-квалификационной работе**

**2.1.1.1 Научно-квалификационная работа выполняется в виде диссертации, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.**

### **2.1.1.2 Порядок выполнения научно-квалификационной работы.**

Научно-квалификационная работа (диссертация) должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе аспиранта в науку. Предложенные аспирантом в диссертации решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, - рекомендации по использованию научных выводов.

В научно-квалификационной работе аспирант обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных аспирантом лично и (или) в соавторстве, он обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

Основные научные результаты научного исследования аспиранта должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах (не менее двух публикаций). К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты научно-исследовательской работы, приравниваются патенты на изобретения, свидетельства на полезную модель, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке. Научно-квалификационная работа (диссертация) должна быть подготовлена на русском языке.

Научный доклад об основных результатах подготовленной научно квалификационной работы (диссертации) представляет собой краткое изложение проведенных аспирантом научных исследований. В научном докладе излагаются основные идеи и выводы диссертации, показывается вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость приведенных результатов исследований, приводится список публикаций аспиранта, в которых отражены основные научные результаты диссертации.

### **2.1.1.3 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям стандарта) на основе выполнения и защиты научно-квалификационной работы (диссертация).**

Результаты защиты научного доклада по выполненной научно квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»,

означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Оценка «отлично» выставляется аспиранту, который:

- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой и т.д.
- Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе.

Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, который:

- в целом успешно усвоил предусмотренный программный материал;
- в ответах на вопросы, содержатся пробелы применения навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач;
- показал систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой и т.д.

Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, который:

- в целом успешно усвоил предусмотренный программный материал;
- в ответах на вопросы, содержатся пробелы и не систематические применяются навыки анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач;
- показал в целом удовлетворительные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой и т.д.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не смог раскрыть основной вопрос даже на 50%, в ответах на дополнительные вопросы и замечания, допустил существенные ошибки или не может на них ответить, фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач.

### **3. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе подготовки и выполнения ГИА, соответствует требованиям государственного образовательного стандарта подготовки аспирантов по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника.

- Лекционная аудитория
- Компьютер, ноутбуки с пакетами прикладных программ и с выходом в Интернет, проектор, экран.
- Лицензионное программное обеспечение

*Составители:*

*проф., д.т.н. Горбатов А.В.  
проф., д.т.н.Петров А.Е.  
проф., д.т.н.Овчинников В.В.  
доц., к.т.н. Калигин Д.В.*

*Программа утверждена на заседании кафедры автоматизированного проектирования и дизайна протокол № 1 от «20» сентября 2018г.*