

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

/Д.С. Гуш/

«28» декабря 2022 года

**ПРОГРАММА**  
**государственной итоговой аттестации**

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

*направление подготовки/специальность*

05.13.06 Автоматизация и управление технологическими  
процессами и производствами (по отраслям)

*направленность (профиль)/специализация*

очная

*форма обучения*

Исследователь. Преподаватель-исследователь

*квалификация (степень) выпускника аспирантуры  
(исследователь, преподаватель-исследователь)*

Красноярск 2022

## **1. Общая характеристика государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация (ГИА) является итоговой аттестацией обучающихся в аспирантуре по программам подготовки научно-педагогических кадров.

1.1 Основной целью ГИА является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника».

1.2 Основные задачи государственной итоговой аттестации направлены на формирование и проверку освоения следующих компетенций: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Универсальные компетенции:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках (УК-4);

- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

Общепрофессиональные компетенции:

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);

- способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);

- способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);

- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8).

Профессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области информатики и вычислительной техники с использованием современных методов исследования (ПК-1);

- способность эксплуатировать высокопроизводительные вычислительные комплексы для решения задач научно-исследовательской деятельности (ПК-2);

- готовность к преподавательской деятельности в области информатики и вычислительной техники (ПК-3);

- готовность к организации научной деятельности по специальности (ПК-4).

При процедуре проведения государственного экзамена осуществляется проверка всех вышеперечисленных компетенций: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

При представлении аспирантом научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) осуществляется проверка всех вышеперечисленных компетенций: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

1.3 Формы проведения государственной итоговой аттестации. В соответствии с требованиями ФГОС ВО программа государственной итоговой аттестации состоит из:

- государственного экзамена;
- научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

1.4 Объем государственной итоговой аттестации составляет 9 ЗЕ, из них подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена составляет 3 ЗЕ, представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) составляет 6 ЗЕ.

1.5 Особенности проведения государственной итоговой аттестации. Государственная итоговая аттестация проводится на русском языке.

К ГИА допускаются аспиранты, не имеющие академической задолженности по всем дисциплинам учебного плана или индивидуального учебного плана соответствующей программы аспирантуры.

## **2. Структура и содержание государственной итоговой аттестации**

### **2.1 Государственный экзамен**

2.1.1 Государственный экзамен проводится в устной или письменной форме.

#### **2.1.2 Содержание государственного экзамена**

| <b>Дисциплина</b>         | <b>Перечень вопросов и заданий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Перечень проверяемых компетенций</b> |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| История и философия науки | История и философские проблемы техники.<br>1. Становление философии техники как области философского знания. Научные и социокультурные предпосылки определения предметного поля философии техники.<br>2. Понятие «техника». Методологические подходы к его определению.<br>3. Генезис и развитие техники: критерии развития, основные исторические этапы, влияние социокультурных факторов.<br>4. Соотношение научного и технического знания: исследование и проектирование.<br>5. Роль техники в становлении классического математизированного и экспериментального естествознания и в развитии современных естественных наук.<br>6. Закономерности развития технических наук. Влияние когнитивных и социальных факторов на их развитие.<br>7. Основные структурные компоненты научно-технического знания.<br>8. Специфика соотношения теоретического и эмпирического в технических науках.<br>9. Техническая теория: специфика строения, особенности функционирования, этапы формирования.<br>10. Дисциплинарная организация технической науки: понятие научно-технической дисциплины (семейство научно-технических дисциплин).<br>11. Особенности теоретических исследований в современных научно-технических дисциплинах.<br>12. Развитие системных и кибернетических представлений в технике. Особенности | УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6      |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                    | <p>системотехнического и социотехнического проектирования.</p> <p>13. Социальная оценка техники. Научная и техническая рациональность и иррациональные последствия научно-технического прогресса.</p> <p>14. Исследование инженерной деятельности в философии техники. Функции и основные формы инженерной деятельности.</p> <p>15. Характеристика технического творчества. Феномен изобретения и открытия.</p> <p>История и философские проблемы информатики.</p> <p>1. Эволюция представлений о предмете информатики во второй половине XX столетии. Современные представления о предмете информатики.</p> <p>2. Объект и предмет современной информатики.</p> <p>3. Статистическая теория информации и кибернетика. Негэнтропийный принцип информации.</p> <p>4. Сущность социальной информации в единстве ее семантических, синтаксических и прагматических характеристик.</p> <p>5. Атрибутивная и функционально-кибернетическая концепция информации.</p> <p>6. Особенности синергетического подхода к понятию «информация».</p> <p>7. Информационное общество и проблема информационной реальности.</p> <p>8. Интернет как семиотическая система. Интернет как особая «виртуальная реальность». Философское осмысление понятия «виртуальная реальность».</p> <p>9. Роль Интернета и информационных технологий в становлении современного общества.</p> <p>10. Понятие киберпространства.</p> <p>11. Проблема личности в информационном обществе.</p> <p>12. Кибернетика и информация.</p> <p>13. Синергетика и информация.</p> <p>14. Информатика как междисциплинарное направление.</p> <p>15. Информация и негэнтропия.</p> |                    |
| Обработка экспериментальных данных | <p>1. Понятие экспериментальных данных.</p> <p>2. Данные, информация, знания.</p> <p>3. Понятие измерения и измерительные шкалы.</p> <p>4. Погрешности прямых и косвенных измерений.</p> <p>5. Экспертные данные.</p> <p>6. Неопределенные данные. Классификация неопределенностей в данных.</p> <p>7. Модели неопределенных данных.</p> <p>8. Модели данных и классификация задач</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ОПК-1, ОПК-2, ПК-4 |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                                   | <p>обработки.</p> <p>9. Очистка, преобразование и трансформация данных.</p> <p>10. Процессинг, предпроцессинг, постпроцессинг.</p> <p>11. Неполные, неточные и неопределенные данные.</p> <p>12. Способы представления данных.</p> <p>13. Организация наблюдений и регистрации данных объекта исследования.</p> <p>14. Исследование связей и анализ данных.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |
| Современные образовательные технологии в высшем образовании                       | <p>1. Разработка плана и методического обеспечения проведения лекционного занятия.</p> <p>2. Разработка плана и методического обеспечения проведения практического занятия.</p> <p>3. Разработка плана и методического обеспечения проведения лабораторного занятия.</p> <p>Указать/обосновать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- используемую нормативную базу федерального и локального уровней;</li> <li>- достигаемые результаты обучения на занятии;</li> <li>- способы оценки результатов обучения на занятии;</li> <li>- учитываемые возрастные особенности контингента студентов;</li> <li>- выбор используемых педагогических технологий;</li> <li>- использование информационных технологий на занятии.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ОПК-8       |
| Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (часть 1) | <p>1. Понятие автоматизированного технологического процесса. Свойства технологического процесса. Классификация автоматизированных производств.</p> <p>2. Применение автоматизированных систем управления на производственном предприятии. Назначение автоматизированных систем управления предприятием, их интеграция в единое информационное пространство предприятия.</p> <p>3. Структура управления промышленным предприятием. Место информационной системы управления производством в общей схеме управления. Методы повышения эффективности процессов управления предприятием.</p> <p>4. Взаимосвязь и взаимодействие информационных систем управления предприятием. Стандарты и протоколы взаимодействия. Информационная инфраструктура предприятия. Инфокоммуникационная структура.</p> <p>5. Внутренний состав автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами. Сопряжение систем управления с внешней средой.</p> <p>6. Процесс проектирования автоматизированных систем управления. Структуризация процесса проектирования в соответствии с регламентирующими документами.</p> <p>7. Первичный анализ предметной области</p> | ПК-1, ОПК-5 |

|                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                                                                          | <p>внедрения системы управления технологическим процессом. Моделирование технологических процессов.</p> <p>8. Методы декомпозиции структуры автоматизированных систем по функциональному и обеспечивающему признакам. Виды обеспечений автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами.</p> <p>9. Состав проектной документации. Техническое задание на проектирование. Техническое и рабочее проектирование. Критерии оценки качества проектных работ.</p> <p>10. Методы и стили проектирования систем управления технологическими процессами.</p> <p>11. Управляющие функции системы управления технологическим процессом. Состав системы сбора и обработки первичной информации в системе управления технологическим процессом.</p> <p>12. Логические контроллеры как часть сложной системы управления технологическим процессом. Оптимизация управления технологическим процессом с использованием логических контроллеров.</p> <p>13. Необходимость использования SCADA-систем при организации эффективного управления технологическими процессами. Функциональная структура SCADA-систем. Особенности SCADA как процесса управления.</p> <p>14. Роль и место SCADA-систем при построении единого информационного пространства производственного предприятия. Классификация информационных уровней построения SCADA. Взаимодействие «SCADA-MES-ERP».</p> <p>15. Методы синтеза математических моделей систем управления. Методы планирования эксперимента.</p> <p>16. Оценивание управления. Прогнозирующие модели в системах управления. Экстремальное управление.</p> |                                               |
| <p>Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (часть 2)</p> | <p>Вопросы.</p> <p>1. Управление и регулирование в технике. Объекты и системы автоматического управления (САУ). Основные составные элементы САУ.</p> <p>2. Основные принципы регулирования: по задающему воздействию, по возмущению, по отклонению. Системы стабилизации, программного правления, следящие системы.</p> <p>3. Основные задачи теории автоматического управления. Звенья и системы автоматического управления. Статические и динамические модели САУ и их звеньев.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>ПК-1, ПК-3, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>4. Классификация САУ: непрерывные и дискретные, детерминированные и стохастические, линейные и нелинейные, оптимальные и адаптивные.</p> <p>5. Линейная система и её свойства. Собственное и вынужденное движение линейной системы. Принцип суперпозиции. Передаточные функции.</p> <p>6. Одномерные и многомерные звенья. Структурные схемы и графы. Основные типы соединения звеньев.</p> <p>7. Одноконтурные, многоконтурные и многосвязные системы. Правила преобразования структурных схем и графов.</p> <p>8. Модели линейных систем в векторно-матричной форме.</p> <p>9. Управляемость и наблюдаемость обыкновенных линейных систем. Управляемость по состоянию и по выходам. Общие критерии управляемости. Матрица управляемости и её свойства. Общие критерии наблюдаемости.</p> <p>10. Анализ процессов в стационарных линейных системах. Исследование процесса по изображению. Теорема обращения. Временные характеристики.</p> <p>11. Реакция на гармонические воздействия. Частотные характеристики. Минимально-фазовые звенья. Типовые динамические звенья.</p> <p>12. Понятие устойчивости. Необходимое и достаточное условие устойчивости линейной стационарной непрерывной системы. Критерии устойчивости.</p> <p>13. Запасы устойчивости. Критический коэффициент усиления. Метод логарифмических частотных характеристик. Устойчивость систем с запаздыванием, критическое запаздывание, методы компенсации влияния запаздывания.</p> <p>14. Область устойчивости в пространстве параметров. D-разбиение. Структурная неустойчивость.</p> <p>15. Точность и показатели точности одноконтурных систем управления. Переходная и установившаяся ошибки. Статические и астатические системы.</p> <p>16. Коэффициенты ошибок, ошибки при гармонических воздействиях. Методы повышения точности. Комбинированное управление, инвариантность.</p> <p>17. Переходные режимы в САУ. Прямые критерии качества. Время нарастания и регулирования процесса, колебательность и перерегулирование. Алгебраические, частотные и численные методы расчета переходного процесса.</p> <p>18. Корневые оценки качества. Степень</p> |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>устойчивости, колебательность, их связь с параметрами переходного процесса. Корневой годограф, основные управления и свойства.</p> <p>19. Частотные оценки качества системы. Полоса пропускания, показатель колебательности, частота среза.</p> <p>20. Интегральные критерии качества. Линейные и квадратичные интегральные функционалы как критерии качества переходного процесса. Методы их вычисления.</p> <p>21. Синтез САУ. Критерии качества и задачи выбора параметров и характеристик систем. Коррекция. Закон управления.</p> <p>22. Прямые и обратные связи, их влияние на работу автоматических систем. Тип коррекции, реализация корректирующих звеньев.</p> <p>23. Синтез корректирующих звеньев методом логарифмических характеристик. Желаемая ЛАЧХ, способы её построения.</p> <p>24. Синтез систем с заданными показателями переходных процессов. Модальное управление</p> <p>25. САУ с дискретными элементами. Классификация дискретных элементов, квантование сигналов, способ формирования импульсов. Основные характеристики импульсного элемента.</p> <p>26. Модели состояния, управляемость и наблюдаемость. Передаточные функции импульсных систем, их связь с передаточной функцией приведенной непрерывной части.</p> <p>27. Устойчивость импульсной системы. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Исследование устойчивости с использованием билинейного преобразования. Влияние на устойчивость параметров непрерывной части и импульсного элемента. Критерий Джюри.</p> <p>28. Построение кривой переходного процесса. Процессы конечной длительности, условие их существования.</p> <p>29. Точность систем. Коэффициенты ошибок. Частотные характеристики импульсной системы, частотные методы анализа и синтеза.</p> <p>30. Коррекция импульсных систем. Условия грубости и осуществимости. Алгебраический метод синтеза. Полиномиальные уравнения синтеза.</p> <p>31. Синтез систем с конечной длительностью процессов. Синтез управления по состоянию. Реализация законов управления и коррекции сигналов</p> <p>32. Описание нелинейной системы. Аддитивные нелинейные звенья. Типовые нелинейные</p> |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                                         | <p>характеристики. Общая характеристика задачи исследования нелинейных систем. Применение численных методов.</p> <p>33. Метод фазовой плоскости. Изображающая точка, фазовая траектория. Особые точки, особые кривые, предельные циклы.</p> <p>34. Устойчивость нелинейных систем. Устойчивость по первому приближению.</p> <p>35. Прямой метод Ляпунова. Функция Ляпунова. Теоремы Ляпунова об устойчивости и неустойчивости.</p> <p>36. Абсолютная устойчивость нелинейных систем. Критерий Попова.</p> <p>37. Приближенные методы исследования нелинейных систем. Гармоническая линеаризация. Коэффициенты гармонической линеаризации нелинейных звеньев.</p> <p>38. Алгебраический и частотный методы определения параметров автоколебаний.</p> <p><i>Комплексные задания, включающие элементы дисциплины "Современные образовательные технологии в высшем образовании"</i></p> <p>1. Разработка плана и методического обеспечения проведения лекционного занятия для направления "Информатика и вычислительная техника".</p> <p>2. Разработка плана и методического обеспечения проведения практического занятия для направления "Информатика и вычислительная техника".</p> <p>3. Разработка плана и методического обеспечения проведения лабораторного занятия для направления "Информатика и вычислительная техника".</p> |      |
| Введение в суперкомпьютерные технологии | <p>1. Типы высокопроизводительных систем.</p> <p>2. Реализация многозадачности в современных ОС.</p> <p>3. Понятия загрузки, производительности и ускорения.</p> <p>4. Эффективность распараллеливания, законы Амдала.</p> <p>5. Особенности параллельных алгоритмов на основе передачи сообщений.</p> <p>6. Распараллеливание с использованием MPI.</p> <p>7. Модель программирования CUDA или OpenCL.</p> <p>8. Понятие Grid. Виртуализация ресурсов.</p> <p>9. Требования к распределенным системам.</p> <p>10. Облачные технологии (Cloud computing) и их применение для научных расчетов.</p> <p>11. Основные классы параллельных программ. Достоинства и недостатки многопроцессных и многопоточных программ.</p> <p>12. Критические секции. Механизмы защиты</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ПК-2 |

|  |                                                                                                                                      |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | критических секций.<br>13. Механизмы передачи сообщений, проблемы при их применении, тупики.<br>14. Механизмы блокировок и барьеров. |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 2.1.3 Критерии оценивания

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

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

Критерии оценки результатов сдачи аспирантом государственного экзамена.

Оценка «отлично» - ответ носит системный характер, проработан, продуман, имеет четкий план изложения, содержит существенно переработанный не только теоретический материал, но и дополнительно полученный в ходе анализа научной литературы. Содержит самостоятельный анализ полученных знаний. Обучающийся великолепно знает и использует терминологический аппарат, может свободно приводить самостоятельные обобщения.

Оценка «хорошо» - обучающийся хорошо усвоил основной теоретический материал, но демонстрирует недостаточный самостоятельный анализ проработанной литературы, возникают трудности приведения самостоятельных примеров. Обнаруживаются некоторые трудности его обобщения.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся владеет основными знаниями, но они отличаются недостаточной точностью, бессистемностью. Отсутствуют не только самостоятельные примеры, но и недостаточно проработана дополнительная литература. Трудности адекватного использования терминологического аппарата.

Оценка «неудовлетворительно» - неудовлетворительное владение даже теоретическим материалом или отказ от ответа. Обучающийся не владеет терминологическим аппаратом. Ответы содержат существенное количество ошибок.

### 2.1.4 Рекомендации для подготовки к государственному экзамену

#### 2.1.4.1 Рекомендуемая литература

1. Ракитов, А.И. Информация, наука, технология в глобальных исторических изменениях [Электронный ресурс] / А. И. Ракитов. - Электрон. текстовые дан. (1,20 Мб). - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 105 с. - [http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib\\_dc/direct\\_01.06.2020/i-835827864.pdf](http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib_dc/direct_01.06.2020/i-835827864.pdf)

2. История и философия науки (Философия науки) [Электронный ресурс] : учебное пособие по дисциплине "История и философия науки" для аспирантов естественно-научных и технических специальностей / под ред.: Ю. В. Крянев, Л. Е. Моторина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альфа-М :

3. Добронее, Б.С. Численный вероятностный анализ неопределенных данных [Электронный ресурс] : монография / Б. С. Добронее, О. А. Попова ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т космич. и информ. технологий. – 2014. - <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/b22/i-229590195.pdf>

4. Модели и методы интеллектуального анализа данных [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие [для студентов спец. 230201.65 «Информационные системы и технологии», напр. 230100.68 «Информатика и вычислительная техника» (по программе 230100.68.23 «Информационно-управляющие системы»), 230200.62 «Информационные системы», 230400.62 «Информационные системы и технологии», 230400.68 «Информационные системы и технологии»] / Сиб. федерал.ун-т ; сост. Б. С. Добронее. – 2012. - <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u004/i-935674.pdf>

5. Управление данными [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 230201.65; напр. 230200.62, 230100.68, 230400.62, 230400.68] / Сиб. федерал. ун-т ; сост. О. А. Попова. – 2012. - <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u004/i-845343.pdf>.

6. Жуков, Г.Н. Общая и профессиональная педагогика: Учебник / Г.Н. Жуков, П.Г. Матросов. – М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 448 с.: ил.; 60х90 1/16. - (ПРОФИЛЬ). (переплет) ISBN 978-5-98281-342-8. Книга из ЭБС ZNANIUM.COM (НИЦ "Инфра-М")

7. Кравченко, А.И. Психология и педагогика: Учебник / А.И. Кравченко. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 400 с.: 60х90 1/16. – (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-003038-8. Книга из ЭБС ZNANIUM.COM (НИЦ "Инфра-М")

8. Пастюк, О. В. Психология и педагогика: Учебное пособие / О.В. Пастюк. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 160 с.: 60х90 1/16 + (Доп. мат. [znaniium.com](http://znaniium.com)). – (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006300-3. Книга из ЭБС ZNANIUM.COM (НИЦ "Инфра-М")

9. Гергель, В.П. Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем [Текст] : учебник для студентов вузов / В. П. Гергель ; Нижегород. гос. ун-т им. Н. И. Лобачевского. - Москва : Изд-во МГУ, 2010. - 539 с.

10. Гергель, В.П. Современные языки и технологии параллельного программирования [Текст] : учебник для студентов вузов, обуч. по направлениям 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" / В.П. Гергель. - Москва : Издательство Московского университета, 2012. - 406 с.

11. Линева, А.В. Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур [Текст] : учебник для студентов вузов / А. В. Линева, Д. К. Боголепов, С. И. Бахраков ; ред. В. П. Гергель ; Нижегород. гос. ун-т им. Н. И. Лобачевского. - Москва : Изд-во МГУ, 2010. - 149 с.

12. Автоматическое управление [Электронный ресурс] : учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования по

группам специальностей 1900 Приборостроение, 2000 Электроника и микроэлектроника, радиотехника и телекоммуникации, 2100 Автоматизация и управление, 2200 Информатика и вычислительная техника : допущено Министерством образования РФ / М. В. Гальперин. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2011. - 223 с. - <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=262737>

13. Бесекерский, В.А. Теория систем автоматического управления [Текст] / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Профессия, 2004. - 747 с.

14. Мирошник, И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. В. Мирошник. - Москва : Питер, 2005. - 333 с.

2.1.4.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Федеральные государственные образовательные стандарты <http://минобрнауки.рф/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/336>

2. Профессиональные стандарты <http://profstandart.rosmintrud.ru/>

2.1.4.3 Дополнительные рекомендации

Дисциплины, перечень вопросов и заданий которых включен в государственный экзамен, как правило, обеспечены электронными обучающими курсами на базе [e.sfu-kras.ru](http://e.sfu-kras.ru).

## **2.3 Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

### **2.3.1 Программа научного доклада**

Тема научного доклада (далее - НД) должна совпадать с утвержденной темой научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта, а содержание доклада должно свидетельствовать о готовности аспиранта к защите научно-квалификационной работы и отражать следующие основные аспекты содержания этой работы:

- актуальность, научная новизна, теоретическое и прикладное значение;
- объект, предмет, цель и задачи исследования;
- материал исследования, способы его документирования;
- теоретическая база и методология исследования;
- структура работы;
- основные результаты исследования и положения, выносимые на защиту;
- апробация результатов исследования.

Доклад должен сопровождаться презентацией.

Представление и обсуждение научного доклада проводятся в следующем порядке:

- выступление аспиранта с научным докладом (15-20 минут);
- ответы аспиранта на вопросы;
- выступление научного руководителя с краткой характеристикой аспиранта;
- выступление рецензентов;
- ответ аспиранта на замечания рецензентов;
- свободная дискуссия;
- заключительное слово аспиранта;
- вынесение и объявление решения ГЭК о соответствии научного доклада квалификационным требованиям и рекомендации диссертации к защите.

### **2.3.2 Оценочные средства научного доклада**

Критерии оценки результатов научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

«Отлично» - актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование НКР, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Текст НКР отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.

«Хорошо» - достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке. Аспирант твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» - достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы. В библиографии даны в основном ссылки на стандартные литературные источники. Научные труды, необходимые для всестороннего изучения

проблемы, использованы в ограниченном объеме. Заметна нехватка компетентности аспиранта в данной области знаний. Отзыв научного руководителя, внутренняя и внешняя рецензии положительные, но с замечаниями.

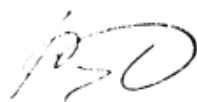
«Неудовлетворительно» - тема диссертации представлена в общем виде. Ограниченное число использованных литературных источников. Шаблонное изложение материала. Наличие догматического подхода к использованным теориям и концепциям. Суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны. Неточности и неверные выводы по изучаемой литературе. Отзыв научного руководителя, внутренняя и внешняя рецензии с существенными замечаниями или дают возможность публичной защиты диссертации после ее существенной переработки. Во время доклада аспирантом проявлена ограниченная научная эрудиция.

### **3. Описание материально-технической базы**

Для проведения государственного экзамена используются учебные аудитории СФУ, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности.

Для представления аспирантом научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) используются учебные аудитории СФУ, оборудованные проектором, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности.

Разработчик:  
заведующий кафедрой Б-ИТРЭП



Д.В.Капулин

Программа принята на заседании кафедры «Информационные технологии на радиоэлектронном производстве»