

Межрегиональное общественное учреждение
“Институт инженерной физики”

УТВЕРЖДАЮ
Президент Института –
Председатель Правления Института
Заслуженный деятель науки РФ
д.т.н., профессор А.Н. Царьков

« 01 » 04 2019 г.

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Направление подготовки	09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль программы	Системный анализ, управление и обработка информации (в науке и промышленности)
Уровень высшего образования	Подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура)

Программа обсуждена и рекомендована к утверждению на заседании учебно-методического Совета МОУ «ИИФ», протокол № 5 от «01» 04 2019 г.

Серпухов, 2019

1. Общие положения

Программа государственного экзамена предназначена для государственной итоговой аттестации аспирантов-выпускников, обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль подготовки «Системный анализ, управление и обработка информации (в науке и промышленности)».

Государственный экзамен предусмотрен Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (далее – ФГОС ВО), утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 875.

Государственный экзамен проводится с целью установления уровня подготовленности аспирантов-выпускников к выполнению профессиональных задач, соответствия их подготовки требованиям ФГОС ВО, определяемым по уровню сформированности компетенций.

Государственный экзамен проводится в период государственной итоговой аттестации по месту нахождения аспирантуры в соответствии с расписанием, утверждённым Президентом Института – Председателем Правления Института (далее – Президент Института), по следующим дисциплинам (модулям) образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программы аспирантуры), результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников:

П.1.В.01 – «Системный анализ и управление в сложных системах»;

П.1.В.02 – «Методология научного исследования»;

П.1.В.06 – «Психология и педагогика высшей школы».

Государственный экзамен является одним из видов государственных аттестационных испытаний, входящим в состав государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) выпускников по профилю программы аспирантуры.

К государственному экзамену приказом Президентом Института допускаются аспиранты, не имеющие академических задолженностей и в полном объёме выполнившие учебный план (индивидуальный учебный план) по осваиваемой программе аспирантуры.

Аспиранты, не допущенные к ГИА в связи с наличием у них академической задолженности, образовавшейся по уважительной причине (болезнь, отпуск по

личным обстоятельствам, командировка), допускаются к государственной итоговой аттестации после ликвидации указанной задолженности, при этом срок её ликвидации и прохождения ГИА не должен превышать шести месяцев после окончания срока освоения образовательной программы.

Аспиранты, не допущенные к ГИА при отсутствии уважительной причины, отчисляются из аспирантуры.

Перед государственным экзаменом проводятся консультации аспирантов по вопросам, включённым в программу государственного экзамена.

Содержание экзаменационных билетов должно полностью соответствовать программе государственного экзамена.

На экзамене проверяется уровень подготовленности аспиранта к осуществлению научно-исследовательской и преподавательской деятельности путём оценки результатов освоения программы аспирантуры и соотнесённых с ними результатов обучения по дисциплинам (модулям), освоение которых имеет определяющее значение для данных видов профессиональной деятельности.

Проверка сформированности компетенций на государственном экзамене осуществляется путём оценки устных ответов аспиранта на вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные (уточняющие) вопросы членов государственной экзаменационной комиссии (далее – ГЭК).

По результатам сдачи государственного экзамена аспиранту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного экзамена.

2. Требования к результатам освоения аспирантами программы аспирантуры, проверяемым в ходе государственного экзамена

В ходе государственного экзамена подлежит проверке уровень сформированности следующих компетенций:

Универсальные:

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

УК-4 – готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

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

Общепрофессиональные:

ОПК-1 – владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

ОПК-8 – готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

Профессиональные:

ПК-1: способность выявлять системные связи и закономерности функционирования и развития сложных прикладных объектов исследования;

ПК-2: владение современными методами обработки информации и принятия решений, направленными на повышение эффективности управления сложными техническими системами.

Поскольку компетенция как способность эффективно решать соответствующие этой компетенции задачи профессиональной деятельности представляет собой системное объединение информации и практических действий, то планируемые результаты освоения программы аспирантуры, отражающие степень сформированности той или иной компетенции представлены в фонде оценочных средств государственного экзамена в виде совокупности знаний, умений и навыков (владений).

3. Характеристика содержательной части программы аспирантуры, степень освоения которой аспирантами-выпускниками проверяется в ходе государственного экзамена

3.1. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

По дисциплине «Системный анализ и управление в сложных системах»

1. Основные понятия теории управления, цели и принципы управления, классификация автоматических систем управления.

2. Понятие динамической системы управления, примеры динамических систем управления, их описание с помощью дифференциальных уравнений.

3. Описание динамических систем с помощью передаточных функций (ПФ). Получение ПФ из дифференциального уравнения, свойства ПФ, нули полюса ПФ, виды ПФ и их взаимосвязь.

4. Динамические и статические характеристики систем управления. Виды частотных и временных характеристик. Связь импульсной и переходной характеристик.

5. Определение реакции на выходе системы с помощью интеграла свёртки (в том числе матричного интеграла свёртки) и с помощью интеграла Дюамеля.

6. Типовые динамические звенья, их передаточные функции, временные и частотные характеристики.

7. Понятие об устойчивости. Устойчивость по Ляпунову. Асимптотическая и экспоненциальная устойчивость. Функции Ляпунова.

8. Алгебраические критерии устойчивости. Критерий Гурвица. Определения устойчивости по характеристической матрице. Устойчивость линейных нестационарных систем.

9. Частотные критерии устойчивости. Критерии Найквиста и Михайлова.

10. Показатели качества переходного процесса. Методы оценки качества. Интегральные показатели качества.

11. Машинные методы оценки качества систем управления. Методы составления схем в переменных состояниях. Метод понижения порядка производной.

12. Методы определения фундаментальной матрицы. Общее решение неоднородных уравнений состояния. Свойства фундаментальной матрицы.

13. Управляемость и наблюдаемость. Дуальность управляемости и наблюдаемости.

14. Методы синтеза обратной связи. Синтез обратной связи из условия терминального управления.

15. Синтез обратной связи при модальном управлении. Инвариантные системы. Принцип двухканальности акад. Петрова Б.Н.

16. Следящие и стабилизирующие системы управления. Коррекция по задающему воздействию как средство разрешения противоречия между точностью и устойчивостью.

17. Последовательная и параллельная коррекции. Понятие чувствительности.

18. Классификация дискретных систем. Разностные уравнения. Функциональная и структурная схемы управления.

19. Дискретная передаточная функция. Определение дискретной передаточной функции по передаточной функции приведенной непрерывной части.

20. Оценка устойчивости цифровых систем. Метод функций Ляпунова. Исследование устойчивости по первому приближению

21. Нелинейные системы автоматического управления. Основные виды нелинейностей в системах управления. Методы исследования нелинейных систем.

22. Определение и необходимость построения оптимальных систем. Задача оптимизации. Критерии оптимальности.

23. Методы решения задач оптимального управления. Метод динамического программирования Р.Беллмана.

24. Принципы максимума Понтрягина.

25. Системы автоматического управления оптимальные по быстродействию.

26. Адаптивные системы автоматического управления. Методы настройки самонастраивающихся систем и систем с эталонной моделью.

27. Понятие о системном подходе, системном анализе. Детерминированные и статистические модели.

28. Выделение системы из среды, определение системы. Исследование точности системы при неслучайных воздействиях.

По дисциплине «Методология научного исследования»

1. Виды и основы познания.

2. Эмпирические и теоретические основы познания.

3. Основные руководящие документы, регламентирующие научно-исследовательские работы.

4. Требования к диссертации.

5. Требования к научным результатам и их публикациям.

6. Виды и формы научных публикаций.

7. Рекомендации по подготовке научных статей.
8. Прагматическая и научная цели.
9. Решение научной задачи исследования.
10. Формулирование темы НИР и диссертации.
11. Объект, предмет и научная задача исследований.
12. План НИР и диссертации.
13. Требования к оформлению введения и первого раздела.
14. Содержание автореферата.

По дисциплине «Психология и педагогика высшей школы»

1. Роль высшего образования при решении задач собственного, профессионального и личностного развития.
2. Российская модель специалиста; международное разделение труда и болонский процесс в основных образовательных программах высшего образования.
3. Система педагогических наук в основных образовательных программах высшего образования.
4. Дидактика как раздел педагогики в основных образовательных программах высшего образования.
5. Модель специалиста, её исторические формы и современные требования к ней в плане профессионального развития.
6. Требования к научному знанию. Виды знаний по основным образовательным программам высшего образования.
7. Опыт творческой деятельности. Специфика творчества при решении задач собственного профессионального и личностного развития.
8. Условия формирования положительных мотивов в ходе осуществления учебного процесса при планировании профессиональной деятельности.
9. Внимание и его основные формы в профессиональной деятельности.
10. Ощущение как простейший психологический процесс в способности следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.
11. Восприятие и его особенности: предметность, целостность, структурность, константность, осмысленность в профессиональной деятельности.
12. Память и её развитие в ходе учебной и преподавательской деятельности.
13. Виды и формы мышления в образовательных программах высшего образования.
14. Понятие воображения. Виды воображения в профессиональной деятельности.
15. Структура деятельностной теории в способности планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.
16. Лекция и её функции в основных образовательных программах высшего образования.
17. Семинар, его задачи, структура, критерии оценки в педагогической деятельности.
18. Специфика проведения лабораторных работ по основным образовательным программам высшего образования.
19. Самостоятельная работа студентов при решении задач собственного профессионального и личностного развития.
20. Классификация методов обучения по основным образовательным программам высшего образования.
21. Инновационное обучение по основным образовательным программам высшего образования.

22. Основные принципы разработки и проведения деловой игры при решении задач собственного профессионального и личностного развития.

23. Формы педагогического контроля: зачёты, экзамены, собеседование, семинары, курсовые, лабораторные работы по основным образовательным программам высшего образования.

24. Специфика развития способностей студентов. Количественная и качественная характеристика способностей в профессиональной деятельности.

25. Специфика социальной адаптации студентов в вузе: формальная, профессиональная, социально-психологическая, общественная, дидактическая. Учет специфики в основных образовательных программах высшего образования.

26. Невербальные формы педагогического общения в профессиональной деятельности.

27. Способы педагогического общения в профессиональной деятельности: сотрудничество и партнерство.

28. Психологические основы профессионального самоопределения при планировании и решении задач собственного профессионального и личностного развития.

3.2. Перечень вопросов для беседы в рамках сформированных компетенций

По дисциплине «Системный анализ и управление в сложных системах»

1. Проведите критический анализ и дайте оценку современных научных достижений в области анализа динамических систем.

2. Проведите критический анализ и дайте оценку современных научных достижений методом обеспечения частотных динамических характеристик технических систем.

3. Проведите критический анализ и дайте оценку современных научных достижений оценки точности технических систем.

4. Предложите новые идеи при решении исследовательских и практических задач оценки устойчивости технических систем.

5. Предложите новые идеи при решении исследовательских и практических задач оценки качества технических систем.

6. Объясните методологию теоретических и экспериментальных исследований анализа динамических систем.

7. Объясните методологию теоретических и экспериментальных исследований частотных динамических характеристик технических систем

8. Объясните методологию теоретических и экспериментальных исследований точности технических систем.

9. Объясните методологию теоретических и экспериментальных исследований устойчивости технических систем.

10. Объясните методологию теоретических и экспериментальных исследований качества технических систем.

11. Объясните методологию научного исследования, с использованием современных ИКТ временных динамических характеристик технических систем.

12. Объясните методологию научного исследования, с использованием современных ИКТ точности технических систем.

13. Объясните методологию научного исследования, с использованием современных ИКТ устойчивости технических систем.

14. Покажите возможности разработки новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области анализа динамических систем.

15. Покажите возможности разработки новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности с применением частотных динамических характеристик технических систем.

16. Покажите возможности разработки новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности по обеспечению устойчивости технических систем.

17. Покажите системные связи и закономерности функционирования и развития сложных прикладных объектов исследования при анализе динамических систем.

18. Покажите системные связи и закономерности функционирования и развития сложных прикладных объектов исследования по частотным динамическим характеристикам технических систем.

19. Покажите системные связи и закономерности функционирования и развития сложных прикладных объектов при исследовании качества технических систем.

20. Покажите системные связи и закономерности функционирования и развития сложных прикладных объектов при исследовании точности технических систем.

21. Покажите системные связи и закономерности функционирования и развития сложных прикладных объектов при исследовании устойчивости технических систем.

22. Используя методы обработки информации и принятия решений, направленными на повышение эффективности управления сложными техническими системами, обоснуйте пути совершенствования методов анализа динамических систем.

23. Используя методы обработки информации и принятия решений, обоснуйте пути использования частотных динамических характеристик.

По дисциплине «Методология научного исследования»

1. Критерии научности результатов исследований.
2. Критический анализ научных достижений: сущность и содержание.
3. Принципы и технологии генерирования новых идей с учётом ограничений на ресурсы. АРИЗ, ТРИЗ.
4. Междисциплинарность как вектор развития современной науки.
5. Авторское право в научной деятельности. Интеллектуальная собственность
6. Культура научного исследования. Этические нормы учёного.
7. Основные тенденции развития информатики, способов обработки информации. Современные информационно-коммуникационные технологии.
8. Тенденции развития естественнонаучного знания.
9. Методы принятия решений.
10. Выявление и учёт рисков при принятии решений.

11. Подготовка и проведение эксперимента. Обработка результатов.
12. Технология аргументированного доказательства.
13. Планирование научной работы и собственного профессионального роста.
14. Современные программные продукты для проведения научных исследований.
15. Сложные системы: признаки, связи, закономерности функционирования и развития.
16. Принципы и методы управления сложными системами.

По дисциплине «Психология и педагогика высшей школы»

1. Что понимается под этическими нормами в профессиональной деятельности.
2. Роль рефлексии при планировании и решении задачи собственного профессионального и личностного развития.
3. Что включают в себя образовательные программы высшего образования.
4. Что относится к основам интеллектуальной собственности.
5. Какие этические кодексы Вы соблюдали в процессе прохождения педагогической практики.
6. Назовите основные составляющие процесса целеполагания в профессиональном развитии.
7. Назовите особенности личностного развития в профессиональной деятельности.
8. Какие способы реализации своего личностного роста Вы применяете при решении профессиональных задач.
9. Назовите основные карьерные ориентации (по Э.Шейну).
10. Назовите основные этапы карьерного роста специалиста в профессиональной деятельности.
11. Каким образом рынок труда связан с процессом целеполагания, профессионального и личностного развития.
12. Назовите основные нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования.
13. Каким образом Вы будете осуществлять отбор оптимальных методов преподавания.
14. Какими приёмами и технологиями Вы владеете при оценке результатов деятельности по решению профессиональных задач.
15. Назовите основные технологии проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования.

4. Содержание аттестационных материалов

К аттестационным материалам относятся: перечень экзаменационных вопросов, экзаменационные билеты, экзаменационные листы, протоколы заседаний ГЭК на каждого аспиранта-выпускника.

Перечень вопросов для проведения государственного экзамена включает основные положения дисциплин, вынесенных на государственное аттестационное

испытание. На государственный экзамен вынесены вопросы, относящиеся к дисциплинам «Системный анализ и управление в сложных системах», «Методология научного исследования», «Психология и педагогика высшей школы». Перечень вопросов составлен таким образом, чтобы проверить уровень подготовленности аспиранта к научно-исследовательской деятельности в области информатики и вычислительной техники, а также к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования.

Экзаменационный билет включает четыре теоретических вопроса:

первый – по дисциплине П.1.В.01 «Системный анализ и управление в сложных системах»;

второй – по дисциплине П.1.В.02 «Методология научного исследования»;

третий – по дисциплине П.1.В.06 «Психология и педагогика высшей школы»;

четвёртый – беседа в рамках сформированных компетенций.

Проверка уровня сформированности компетенций на государственном экзамене осуществляется путём оценки устных ответов аспиранта-выпускника на вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные (уточняющие) вопросы членов ГЭК.

5. Подготовка и проведение государственного экзамена

Секретарь ГЭК в день проведения государственного экзамена до его начала получает в отделе аспирантуры бланки протоколов заседания ГЭК по приёму государственного экзамена, а также экзаменационные листы.

До начала экзамена секретарь ГЭК представляет председателю государственной экзаменационной комиссии:

- программу государственного экзамена;
- фонд оценочных средств для проведения государственного экзамена;
- экзаменационные билеты;
- список аспирантов, допущенных к сдаче экзамена;
- учебные карточки аспирантов с оценками, подтверждающими выполнение учебного плана;
- бланки протоколов заседания государственной экзаменационной комиссии.

Председатель ГЭК:

- убеждается в готовности аудитории для приёма экзамена;
- проверяет наличие информационно-методического обеспечения экзамена и его соответствие утверждённому перечню учебно-методического и материально-технического обеспечения, разрешённого к использованию аспирантами на государственном экзамене;
- контролирует процесс раскладки экзаменационных билетов.

На государственном экзамене кроме членов ГЭК имеет право присутствовать Президент Института – Председатель Правления Института. Другие лица могут присутствовать на государственном экзамене только с разрешения председателя ГЭК.

Заседание ГЭК правомочно, если в нём участвуют не менее двух третей состава комиссии.

Заседания ГЭК проводятся под руководством её председателя.

Решение ГЭК принимается на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председательствующий обладает правом решающего голоса.

Результаты сдачи государственного экзамена оформляются протоколом, который составляется на каждого аспиранта. В протоколе заседания ГЭК по приёму государственного экзамена отражаются перечень заданных аспиранту вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов ГЭК о выявленном в ходе государственного экзамена уровне подготовленности аспиранта к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в подготовке аспиранта.

Протокол заседания ГЭК подписывается председательствующим, а также секретарём ГЭК.

Результаты государственного экзамена объявляются аспирантам в день сдачи государственного экзамена после подписания протоколов.

Оформленные установленным порядком протоколы заседаний ГЭК, а также экзаменационные листы сдаются секретарём комиссии в отдел аспирантуры в день сдачи государственного экзамена для последующей обработки и хранения.

Ответственность за полноту и правильность оформления протоколов заседания ГЭК и экзаменационных листов несут председатель и секретарь экзаменационной комиссии.

6. Методические рекомендации аспирантам для подготовки к государственному экзамену

В процессе подготовки к экзамену аспирант руководствуется перечнем вопросов фонда оценочных средств государственного экзамена. Для подготовки рекомендуется использовать конспекты лекций, а также внимательно изучить материал по учебникам и учебным пособиям, рекомендованным для подготовки к государственному экзамену.

Особое внимание следует уделить усвоению профессиональных терминов, определений основных понятий, а также формулировкам важнейших законов и закономерностей.

При ответе на вопросы желательно начать с формулировки определения того основного понятия, которому посвящён вопрос. Затем переходить к изложению содержания вопроса. Завершая своё выступление, необходимо сформулировать основные выводы.

Аспирант должен показать на экзамене не только знания материала, но, и это главное, его глубокое понимание, умение рассуждать, проводить обобщения, делать логические выводы, творчески решать предлагаемые экзаменаторами проблемы, связывать излагаемый теоретический материал с практикой. Положительно воспринимаются на экзамене междисциплинарные знания.

Во время экзамена аспиранты допускаются в аудиторию, отведённую для экзамена, по одному. Войдя в аудиторию, аспирант должен представиться председателю ГЭК, назвав свою фамилию и направление подготовки. Взяв билет,

назвать его номер, ознакомиться с вопросами билета и, в случае необходимости, уточнить содержание вопросов билета у членов комиссии. В аудитории одновременно могут находиться не более шести аспирантов.

На подготовку к ответам на все вопросы билета выделяется 40 минут, для ответов на все вопросы экзамена выделяется не более 30 минут. Очередность ответов на вопросы экзаменационного билета определяет аспирант.

Члены ГЭК вправе задавать уточняющие и дополнительные вопросы. По завершении всех ответов аспирант выходит из аудитории и ожидает подведения итогов государственного экзамена.

7. Учебно-методическое обеспечение, разрешённое для использования аспирантам на государственном экзамене

По дисциплине «Системный анализ и управление в сложных системах»

Рабочая программа дисциплины.

По дисциплине «Методология научного исследования»

Рабочая программа дисциплины.

По дисциплине «Психология и педагогика высшей школы»

Рабочая программа дисциплины.