



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт Экономики и управления АПК
Кафедра прикладной информатики



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. проректора по науке

И.Ю. Свиначев

25 мая 2022 г.

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

**Автоматизация и управление технологическими
процессами и производствами**

Научная специальность 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Отрасль науки: технические науки

Москва, 2022

Содержание

АННОТАЦИЯ	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА.....	6
2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К СДАЧЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА	6
3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	12
4. ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗНАНИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК	17
5. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	20
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	22

АННОТАЦИЯ

Программа кандидатского экзамена имеет целью содействовать подготовке соискателей ученой степени кандидата наук к приобретению глубоких и упорядоченных знаний в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами применительно к специфике сельскохозяйственной отрасли производства. Прикладной задачей является подготовка к сдаче кандидатского экзамена по основным разделам науки автоматике и автоматизации. Соискатели ученой степени должны продемонстрировать высокий уровень знаний, умений и навыков в теории и практике автоматического управления. В результате освоения настоящей программы должны:

- знать: основные принципы и методы инженерных расчетов, построения и исследования систем автоматического управления и их оптимизации; основные задачи, решаемые на различных уровнях иерархии АСУ: АСУТП, MES- и ERP - систем, а также принципы создания интегрированных систем управления; структуры и состав информационного, программного и технического обеспечений АСУТП; современные методы и подходы к принятию решений в многокритериальных задачах, а также структуры систем поддержки принятия решений при управлении технологическими процессами;

- получить навыки самостоятельного научного анализа нормативных актов и научных текстов.

Оценка уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук проводится экзаменационными комиссиями в устной форме с обязательным оформлением ответов на вопросы в письменном виде.

Продолжительность кандидатского экзамена не более 1 часа.

Структура кандидатского экзамена:

Экзаменационный билет включает в себя 5 вопросов, из Раздела 1,2, 3, 4 и двух дополнительных вопросов по теме диссертационного исследования экзаменуемого, оформленных в виде дополнительной программы.

1. Цель и задачи кандидатского экзамена

Целью проведения кандидатского экзамена является оценка степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук к проведению научных исследований по научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

Задачи: произвести оценку степени соответствия уровня знаний аспирантов в области автоматизации, контроля и управления технологическими процессами и производствами на предприятиях АПК согласно требованиям к уровню знаний соискателя ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

2. Содержание разделов для подготовки к сдаче кандидатского экзамена

Раздел № 1. «ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ»

1.1 Введение. Классификация и назначение систем автоматизации. Основные направления развития автоматизации технологических процессов сельскохозяйственного производства.

1.2 Основные функциональные элементы регулятора и алгоритм его функционирования. Аналоговые и цифровые регуляторы. Фундаментальные принципы управления.

1.3 Передаточные функции и передаточные матрицы для описания САУ. Типовые звенья и их временные и частотные характеристики. Виды соединений звеньев. Определение передаточной функции системы по передаточным функциям отдельных звеньев. Передаточная функция замкнутой системы.

1.4 Уравнения состояния для описания одномерных и многомерных систем. Получение этих уравнений по передаточной функции и обратные процедуры. Построение наблюдателей. Управляемость и наблюдаемость систем.

1.5 Прохождение случайного сигнала через линейную систему. Случайный сигнал в замкнутой линейной системе. Уравнение Винера — Хопфа, методы его решения.

1.6 Устойчивость линейных систем. Условия устойчивости линейных систем. Алгебраические и частотные критерии устойчивости (Рауса-Гурвица, Михайлова, Найквиста). Запасы устойчивости. Определение устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам. Выделение областей устойчивости. Понятие о D-разбиении и расширенных частотных характеристиках.

1.7 Системы с запаздыванием. Частотные критерии устойчивости для систем с запаздыванием. Понятие об интервальной устойчивости. Теорема Харитоно-

ва.

1.8 Качество переходных процессов. Оценка качества САУ по переходной характеристике. Оценка качества САУ при гармонических воздействиях. Корневые методы оценки качества САУ. Интегральные критерии качества. Взаимосвязь различных критериев качества.

1.9 Повышение точности САУ. Инвариантность и комбинированное управление. Метод динамической компенсации.

1.10 Типовые законы регулирования. Параметрическая оптимизация системы.

1.11 Преобразование Лапласа для импульсных сигналов. Определение Z-преобразования. Связь Z-преобразования с преобразованием Лапласа. Свойства Z-преобразования. Обратное Z-преобразование. Передаточная функция импульсной системы. Передаточная функция последовательного соединения звеньев системы.

1.12 Устойчивость импульсной системы. Уравнение состояния для дискретной системы. Использование ПИД закона регулирования в дискретных системах. Цифровые САУ. Системы с широтно-импульсной модуляцией. Системы с частотно-импульсной модуляцией.

1.13 Нелинейные системы - основные понятия, особенности. Типовые нелинейности, их статические и временные характеристики. Определение статических характеристик последовательного и параллельного соединения нелинейностей.

1.14 Устойчивость нелинейной системы. Методы Ляпунова. Абсолютная устойчивость.

1.15 Частотный метод определения устойчивости В.М.Попова. Геометрическая интерпретация метода.

1.16 Статистическая линеаризация нелинейностей. Нелинейное преобразование случайных сигналов. Расчет нелинейных систем методом статистической линеаризации. Корректирующие звенья в нелинейных САУ.

1.17 Идентификация статических и динамических систем. Виды оценок параметров. Применение метода наименьших квадратов для идентификации динамических систем.

Раздел № 2. «МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ»

2.1 Постановка задачи оптимального управления. Безусловная оптимизация. Градиентные методы поиска экстремума. Условная оптимизация. Основные свойства задач линейного программирования. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.

- 2.2 Нелинейное программирование. Сведение к задаче линейного программирования нелинейных задач.
- 2.3 Принцип максимума Л.С.Понтрягина. Численные методы оптимизации. Использование функций Ляпунова для синтеза субоптимальных систем. Решение задач оптимизации в условиях неопределенности. Адаптивное управление.
- 2.4 Оптимизация дискретных динамических систем. Принцип оптимальности Р.Беллмана. Использование динамического программирования для оптимизации систем.
- 2.5 Основные направления и методы моделирования. Основные положения теории подобия. Формы представления математических моделей.
- 2.6 Методы построения статических моделей технологических процессов (ТП). Фундаментальные модели, концептуальные модели, экспериментально-статистические (регрессионные) модели, комбинированные модели. Оценивание параметров регрессионных моделей в условиях активного эксперимента.
- 2.7 Математическое моделирование химико-технологических процессов. Блочный принцип представления элементов математических моделей. Математические модели типовых химико-технологических процессов.
- 2.8 Моделирование систем. Реализация вычисления переменных модели. Точность и устойчивость решения. Идентификация и оценка адекватности модели. Методы идентификации и проверки адекватности. Верификация модели. Проблемный анализ.
- 2.9 Имитационное моделирование. Свойства имитационных моделей. Проблемно-ориентированные имитационные системы. Методы имитации, сценарии, тренажеры, имитационные игры.
- 2.10 Типовая структура системы многоуровневой оптимизации в АСУТП. Системы верхнего уровня (подсистемы идентификации, адаптации, статической оптимизации режима ТП). Системы нижнего уровня (подсистемы автоматизированного контроля и стабилизации режима ТП). Взаимодействие подсистем в ходе функционирования технологического объекта.
- 2.11 Требования, предъявляемые к характеристикам ТП. Требования, предъявляемые к переменным, определяющим состояние ТП, и к управляющим воздействиям: поддержание на заданном уровне, выдерживание в заданных пропорциях, минимизация, максимизация, соблюдение технологических допусков. Общая формализованная постановка задачи оптимизации ТП.
- 2.12 Формирование единой целевой функции в многокритериальных задачах оптимизации ТП. Оптимальность по Парето. Аддитивная свертка критериев оптимизации. Методы решения задач статической оптимизации ТП.
- 2.13 Динамическая оптимизация ТП. Постановка и методы решения задач динамической оптимизации. Решение задач динамической оптимизации в рамках комплексной системы оптимизации и стабилизации режима ТП.

Раздел № 3. «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ В АПК»

3.1 Характеристики сельскохозяйственных технологических процессов. Организационная и технологическая структура сельскохозяйственного производства на промышленной основе. Определения, общая характеристика, специфические особенности, классификация технологий, технологических процессов и операций сельскохозяйственного производства, как объектов автоматизации.

3.2 Понятие об автоматизированных и автоматических системах управления. Общие требования к управлению технологическими процессами на производствах АПК. Управление предприятием по 2-х и 3-х уровневой иерархии: структурные схемы; задачи и технические решения на отдельных уровнях иерархии. Интегрированные АСУ крупными промышленными предприятиями. Основные функции MES- систем. АСОДУ, как компонент MES-системы. Примеры MES-систем. Системы планирования ресурсов предприятия (ERP-системы). Основные функции и подсистемы ERP-систем. Примеры ERP-систем

3.3 Основные функции и типовая функциональная структура АСУ ТП. Основные виды обеспечения АСУТП. Техническое и алгоритмическое обеспечение АСУТП. Виды и компоненты программного обеспечения. Операционные системы. Информационное обеспечение АСУ.

3.4 Средства и методы проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ. Разработка методов обеспечения совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСТП и других систем и средств управления.

3.5 Методы определения свойств и характеристик объектов. Аналитические методы определения характеристик объектов. Методики вывода передаточных функций объекта. Экспериментальные методы определения свойств объектов.

3.6 Синтез одноконтурных промышленных систем регулирования: постановка задачи; основные качественные характеристики; методы синтеза АСР по прямым и косвенным показателям качества. Основные методы расчета оптимальных настроечных параметров промышленных регуляторов для одноконтурных АСР.

3.7 Синтез и расчет комбинированных АСР. Системы с подключением динамического компенсатора. Синтез и расчет каскадных АСР. Основные структуры, принципы расчета каскадных АСР.

3.8 Регулирование объектов с запаздыванием. Особенности применения одноконтурных АСР с типовыми законами регулирования на объектах с запаздыванием. Свойства АСР с регуляторами Смита и Ресвика.

3.9 Регулирование многосвязных объектов. Синтез и расчет систем несвязанного регулирования многосвязных объектов. Синтез и расчет систем связан-

ного регулирования многосвязных объектов. Основные типы структур и принципы расчета. Методики расчета компенсаторов.

3.10 Системный анализ ТП как объекта управления и автоматизации. Выбор каналов управления, параметров контроля, сигнализации и защиты.

3.11 Автоматизация типовых ТП в АПК: гидромеханических, тепловых, массообменных, реакторных и др. видов технологических процессов. Типовое решение автоматизации. Типовая схема автоматизации. Автоматизация непрерывных производственных процессов на основе идеологии АСУТП.

3.12 Специфика периодических и дискретных процессов как объектов управления. Автоматизация периодических производств. Структура и функциональные характеристики АСУТП гибких автоматизированных ХТС.

3.13 Вычислительная техника в управлении. Программируемые логические контроллеры (ПЛК) и промышленные персональные компьютеры (ППК) в системах управления. Классификация и методы выбора ПЛК.

3.14 Современные тенденции развития распределенных АСУТП: интеграция АСУ ТП и АСУП; открытость систем (соответствие всех компонентов системы стандартам МЭК; интеллектуализация полевой автоматики (первичных преобразователей и исполнительных механизмов); резервирование контроллеров; повышение быстродействия систем управления, развитие встраиваемых систем и др.

3.15 Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов. Принятие решений в условиях неопределенности

3.16 Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры и основные области применения "Интернета Вещей". История появления и развития "Интернета Вещей". Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей". Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов. Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.

3.17 Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей". Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности. LPWAN - энергоэффективные сети дальнего радиуса действия.

Раздел № 4. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ»

4.1 Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных: объем, скорость, разнородность, достоверность, ценность. Средства и инструменты статической обработки данных. Средства и инструменты потоковой обработки данных. Средства и инструменты хранения данных. Разнородность и семантика данных. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных в задачах автоматизации технологических процессов в АПК.

4.2 Модели данных. Реляционная модель данных. Сетевая модель данных. Иерархическая модель данных. Взаимосвязи между объектами и атрибутами.

4.3 Системы управления базами данных. Особенности управления распределенными базами данных и системы управления распределенными базами данных. Стандарты на обмен данными между подсистемами АСУ. Проектирование баз данных.

4.4 Системы, основанные на знаниях. Искусственный интеллект (ИИ) в системах управления. Модели представления знаний. Сравнение способов представления знаний. Неполные, ненадежные, противоречивые знания. Приобретение и формализация знаний. Сбор знаний от экспертов.

4.5 Экспертные системы (ЭС). Архитектура. База знаний ЭС. Машина вывода ЭС. ЭС реального времени. Особенности реализации на ПЭВМ. Свойства и ограничения ЭС. Области применения ЭС. ЭС в системах управления, ЭС в системах диагностики. Построение регуляторов на базе ЭС.

4.6 Представление и использование нечетких знаний. Нечеткие множества и нечеткие выводы. Операции над нечеткими множествами. Лингвистические переменные, нечеткие динамические системы, нечеткие отношения как модели динамических систем.

4.7 Нечеткие регуляторы. Структуры и подходы к построению нечетких регуляторов. Фазификация. Построение функций принадлежности. Алгоритмы вывода. Методы дефазификации. Анализ и синтез нечетких регуляторов.

4.8 Нечеткие системы ситуационного управления. Отношения на нечетких ситуациях. Подходы к построению ситуационных систем управления.

Обучаемые интеллектуальные управляющие системы. Понятие о нейронных сетях. Возможности их использования в системах управления. Ограничения. Гибридные системы на базе нечетких систем и нейронных сетей.

3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

3.1. Виды самостоятельной работы

В процессе подготовки к кандидатскому экзамену соискатель ученой степени кандидата наук осуществляет следующую самостоятельную работу:

- исследует научную литературу по проблемам интеграции и оптимизации автоматических и автоматизированных систем в технологические процессы АПК;
- работает с учебниками и учебно-методическим материалом, самостоятельно изучает отдельные разделы программы кандидатского экзамена.

3.2. Перечень вопросов к кандидатскому экзамену по «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»:

1. Основные направления развития автоматизации технологических процессов сельскохозяйственного производства.
2. Аналоговые и цифровые регуляторы.
3. Основные функциональные элементы регулятора и алгоритм его функционирования.
4. Передаточные функции и передаточные матрицы для описания САУ.
5. Типовые звенья и их временные и частотные характеристики.
6. Уравнения состояния для описания одномерных и многомерных систем.
7. Случайный сигнал в замкнутой линейной системе, уравнение Винера — Хопфа, методы его решения.
8. Устойчивость линейных систем: условия устойчивости, алгебраические и частотные критерии устойчивости (Рауса-Гурвица, Михайлова, Найквиста).
9. Системы с запаздыванием. Частотные критерии устойчивости для систем с запаздыванием. Понятие об интервальной устойчивости. Теорема Харитонова.
10. Качество переходных процессов. Методы оценки качества САУ. Интегральные критерии качества. Взаимосвязь различных критериев качества.
11. Инвариантность и комбинированное управление. Метод динамической компенсации.
12. Типовые законы регулирования. Параметрическая оптимизация системы.
13. Преобразование Лапласа для импульсных сигналов. Определение Z-преобразования. Связь Z-преобразования с преобразованием Лапласа. Свойства Z-преобразования. Обратное Z-преобразование.
14. Передаточная функция и устойчивость импульсной системы. Уравнение состояния для дискретной системы.

15. Использование ПИД закона регулирования в дискретных системах. Цифровые САУ. Системы с широтно-импульсной модуляцией. Системы с частотно-импульсной модуляцией.
16. Нелинейные системы - основные понятия, особенности. Типовые нелинейности, их статические и временные характеристики. Определение статических характеристик последовательного и параллельного соединения нелинейностей.
17. Устойчивость нелинейной системы. Методы Ляпунова. Абсолютная устойчивость.
18. Частотный метод определения устойчивости В.М.Попова. Геометрическая интерпретация метода.
19. Статистическая линеаризация нелинейностей. Нелинейное преобразование случайных сигналов. Расчет нелинейных систем методом статистической линеаризации. Корректирующие звенья в нелинейных САУ.
20. Идентификация статических и динамических систем. Виды оценок параметров. Применение метода наименьших квадратов для идентификации динамических систем.
21. Постановка задачи оптимального управления. Безусловная оптимизация. Градиентные методы поиска экстремума. Условная оптимизация. Основные свойства задач линейного программирования. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.
22. Нелинейное программирование. Сведение к задаче линейного программирования нелинейных задач.
23. Принцип максимума Л.С.Понтрягина. Численные методы оптимизации. Использование функций Ляпунова для синтеза субоптимальных систем. Решение задач оптимизации в условиях неопределенности. Адаптивное управление.
24. Оптимизация дискретных динамических систем. Принцип оптимальности Р.Беллмана. Использование динамического программирования для оптимизации систем.
25. Методы построения статических моделей технологических процессов (ТП). Фундаментальные модели, концептуальные модели, экспериментально-статистические (регрессионные) модели, комбинированные модели. Оценивание параметров регрессионных моделей в условиях активного эксперимента.
26. Типовая структура системы многоуровневой оптимизации в АСУТП. Системы верхнего уровня (подсистемы идентификации, адаптации, статической оптимизации режима ТП). Системы нижнего уровня (подсистемы автоматизированного контроля и стабилизации режима ТП). Взаимодействие подсистем в ходе функционирования технологического объекта.

27. Требования, предъявляемые к характеристикам ТП, переменным, определяющим состояние ТП, и к управляющим воздействиям.
28. Формирование единой целевой функции в многокритериальных задачах оптимизации ТП. Оптимальность по Парето. Аддитивная свертка критериев оптимизации. Методы решения задач статической оптимизации ТП.
29. Динамическая оптимизация ТП. Постановка и методы решения задач динамической оптимизации. Решение задач динамической оптимизации в рамках комплексной системы оптимизации и стабилизации режима ТП.
30. Характеристики сельскохозяйственных технологических процессов. Организационная и технологическая структура сельскохозяйственного производства на промышленной основе.
31. Определения, общая характеристика, специфические особенности, классификация технологий, технологических процессов и операций сельскохозяйственного производства, как объектов автоматизации.
32. Понятие об автоматизированных и автоматических системах управления. Общие требования к управлению технологическими процессами на производствах АПК.
33. Управление предприятием по 2-х и 3-х уровневой иерархии: структурные схемы; задачи и технические решения на отдельных уровнях иерархии.
34. Основные функции MES- систем. АСОДУ, как компонент MES-системы. Примеры MES-систем. Системы планирования ресурсов предприятия (ERP-системы). Основные функции и подсистемы ERP-систем. Примеры ERP-систем
35. Основные функции и типовая функциональная структура АСУ ТП. Основные виды обеспечения АСУТП. Техническое и алгоритмическое обеспечение АСУТП. Виды и компоненты программного обеспечения. Операционные системы. Информационное обеспечение АСУ.
36. Средства и методы проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ. Разработка методов обеспечения совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСТПП и других систем и средств управления.
37. Методы определения свойств и характеристик объектов. Аналитические методы определения характеристик объектов. Методики вывода передаточных функций объекта. Экспериментальные методы определения свойств объектов.
38. Синтез одноконтурных промышленных систем регулирования: постановка задачи; основные качественные характеристики; методы синтеза АСР по прямым и косвенным показателям качества.
39. Основные методы расчета оптимальных настроечных параметров промышленных регуляторов для одноконтурных АСР.

40. Синтез и расчет комбинированных АСР. Системы с подключением динамического компенсатора. Синтез и расчет каскадных АСР. Основные структуры, принципы расчета каскадных АСР.
41. Регулирование объектов с запаздыванием. Особенности применения одноконтурных АСР с типовыми законами регулирования на объектах с запаздыванием. Свойства АСР с регуляторами Смита и Ресвика.
42. Регулирование многосвязных объектов. Синтез и расчет систем связанного и несвязанного регулирования многосвязных объектов.
43. Системный анализ ТП как объекта управления и автоматизации. Выбор каналов управления, параметров контроля, сигнализации и защиты.
44. Автоматизация типовых ТП в АПК: гидромеханических, тепловых, массообменных и др. видов технологических процессов.
45. Типовое решение автоматизации. Типовая схема автоматизации. Автоматизация непрерывных производственных процессов на основе идеологии АСУТП.
46. Специфика периодических и дискретных процессов как объектов управления. Автоматизация периодических производств.
47. Структура и функциональные характеристики АСУТП гибких автоматизированных ХТС.
48. Вычислительная техника в управлении. Программируемые логические контроллеры (ПЛК) и промышленные персональные компьютеры (ППК) в системах управления. Классификация и методы выбора ПЛК.
49. Современные тенденции развития распределенных АСУТП.
50. Постановка, классификация и описание этапов задач принятия решений. Принятие решений в условиях неопределенности
51. Определение понятия "Интернет Вещей", примеры и применение в задачах автоматизации технологических процессов на предприятиях АПК.
52. Конечные IoT-устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей".
53. Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей". Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.
54. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности. LPWAN - энергоэффективные сети дальнего радиуса действия.
55. Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных.

56. Средства и инструменты статической обработки данных. Средства и инструменты потоковой обработки данных. Средства и инструменты хранения данных.
57. Разнородность и семантика данных. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах.
58. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных в задачах автоматизации технологических процессов в АПК.
59. Модели данных. Реляционная модель данных. Сетевая модель данных. Иерархическая модель данных. Взаимосвязи между объектами и атрибутами.
60. Системы управления базами данных. Особенности управления распределенными базами данных и системы управления распределенными базами данных. Стандарты на обмен данными между подсистемами АСУ. Проектирование баз данных.
61. Системы, основанные на знаниях. Искусственный интеллект (ИИ) в системах управления. Модели представления знаний. Сравнение способов представления знаний. Неполные, ненадежные, противоречивые знания. Приобретение и формализация знаний. Сбор знаний от экспертов.
62. Экспертные системы (ЭС). Архитектура. База знаний ЭС. Машина вывода ЭС. ЭС реального времени. Особенности реализации на ПЭВМ. Свойства и ограничения ЭС. Области применения ЭС. ЭС в системах управления, ЭС в системах диагностики. Построение регуляторов на базе ЭС.
63. Представление и использование нечетких знаний. Нечеткие множества и нечеткие выводы.
64. Операции над нечеткими множествами.
65. Лингвистические переменные, нечеткие динамические системы, нечеткие отношения как модели динамических систем.
66. Нечеткие регуляторы. Структуры и подходы к построению нечетких регуляторов. Фазификация. Построение функций принадлежности.
67. Алгоритмы вывода. Методы дефазификации. Анализ и синтез нечетких регуляторов.
68. Нечеткие системы ситуационного управления. Отношения на нечетких ситуациях. Подходы к построению ситуационных систем управления.
69. Обучаемые интеллектуальные управляющие системы. Понятие о нейронных сетях. Возможности их использования в системах управления. Ограничения.
70. Гибридные системы на базе нечетких систем и нейронных сетей.

3.3. Содержание и требования к дополнительной программе для сдачи кандидатского экзамена

Целью дополнительной программы является раскрытие аспирантом или соискателем ученой степени кандидата наук теоретической части своего диссертационного исследования.

В дополнительной программе должны быть отражены последние научные достижения в области науки и разделы, в рамках которых проведено научное исследование аспиранта/соискателя. Вопросы, включенные в дополнительную программу по научной специальности, должны в полном объеме соответствовать научному направлению осуществляемого диссертационного исследования. Вопросы дополнительной программы не должны дублировать основные разделы программы. Количество вопросов определяется составителем дополнительной программы (не более 15 вопросов) и включается в перечень вопросов для сдачи кандидатского экзамена. В дополнительной программе должен быть указан перечень новейшей научной отечественной и зарубежной литературы интернет-издания, а также справочно-информационные издания (за последние 5 лет), которые аспиранту/соискателю ученой степени кандидата наук рекомендовано использовать для подготовки к сдаче кандидатского экзамена.

Дополнительная программа аспиранта/соискателя оформляется соответственно Приложению Д, обсуждается и одобряется на заседании кафедры и утверждается профильным проректором.

4. Оценка уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук

4.1. Требования к экзаменуемым на кандидатском экзамене

На кандидатском экзамене экзаменующийся должен продемонстрировать способность:

- критически оценивать современные научные достижения отечественных и зарубежных ученых;
- критически анализировать теоретический материал по проблемам научной специальности;
- анализировать содержание основных научных трудов по теории, методам, средствам, технологиях автоматического управления;
- использовать актуальные сведения, научные статьи и литературу об уровне технологий в сфере автоматического управления, разработанные отечественными и зарубежными учёными;

- использовать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области автоматизации и автоматизации технологических процессов и производств АПК;

- генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач;

- корректно цитировать научные источники.

При оценке устного ответа экзаменуемого учитывается как глубина владения теоретическим материалом, так и доказательная самостоятельность мышления и суждений, подкреплённая конкретными примерами с опорой на личностный практический опыт научных исследований.

4.2. Критерии оценки ответов экзаменуемого на кандидатском экзамене

При оценке ответа в ходе кандидатского экзамена комиссия оценивает, как экзаменуемый понимает те или иные термины и умеет ими оперировать, анализирует реальные задачи автоматизации, как умеет мыслить, аргументировать, отстаивать определенную позицию. Таким образом, необходимо разумное сочетание запоминания и понимания, простого воспроизводства учебной информации и работы мысли. Установлены следующие критерии оценок, которыми необходимо руководствоваться при приеме кандидатского экзамена:

- содержательность ответов на вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов и т.д.);

- полнота и одновременно разумная лаконичность ответа;

- новизна учебной информации, степень использования и понимания научных и нормативных источников;

- умение связывать теорию с практикой, творчески применять знания;

- логика и аргументированность изложения;

- грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий;

- культура речи.

Для оценки знаний, умений, навыков экзаменуемых лиц применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости и критерии выставления оценок по четырех балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	Экзаменуемый отлично знает: основные принципы и методы инженерных расчетов, построения и исследования систем автоматического управления и их оптимизации; основные задачи, решаемые на различ-

	<p>ных уровнях иерархии АСУ: АСУТП, MES- и ERP - систем, а также принципы создания интегрированных систем управления; структуры и состав информационного, программного и технического обеспечений АСУТП; современные методы и подходы к принятию решений в многокритериальных задачах, а также структуры систем поддержки принятия решений при управлении технологическими процессами;</p> <p>свободно умеет: решать типовые задачи, возникающие при построении систем управления, находить оптимальные структуры построения автоматических систем и рассчитывать оптимальные режимы работы систем; использовать современные программные комплексы для математического моделирования и оптимизации технических систем; подбирать необходимые устройства и конфигурацию для решения практических задач, в том числе контроллеры, рабочие станции и другие компоненты для проектирования системы управления;</p> <p>свободно владеет: способностью использовать современные научные методы анализа проблем и ситуаций, возникающих в ходе управления технологическими процессами, и находить необходимые решения;</p> <p>навыками синтеза структуры и расчета одноконтурных и многоконтурных АСУ с заданными характеристиками качества регулирования; способностью обоснованного выбора вида информационной технологии, разработки структуры системы управления и алгоритма ее функционирования.</p>
<p>Средний уровень «4» (хорошо)</p>	<p>Экзаменуемый хорошо знает основные принципы и методы инженерных расчетов, построения и исследования систем автоматического управления и их оптимизации; современные методы и подходы к принятию решений в многокритериальных задачах, а также структуры систем поддержки принятия решений при управлении технологическими процессами</p> <p>умеет решать типовые задачи, возникающие при построении систем управления, находить оптимальные структуры построения автоматических систем и рассчитывать оптимальные режимы работы систем; использовать современные программные комплексы для математического моделирования и оптимизации технических систем;</p> <p>владеет способностью использовать современные научные методы анализа проблем и ситуаций, возникающих в ходе управления технологическими процессами, и находить необходимые решения; способностью обоснованного выбора вида информационной технологии, разработки структуры системы управления и алгоритма ее функционирования.</p>
<p>Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)</p>	<p>Экзаменуемый слабо знает основные принципы и методы инженерных расчетов, построения и исследования систем автоматического управления и их оптимизации; современные методы и подходы к принятию решений в многокритериальных задачах</p> <p>недостаточно хорошо умеет находить оптимальные структуры построения автоматических систем и рассчитывать оптимальные режимы работы систем</p>

	недостаточно владеет способностью обоснованного выбора вида информационной технологии, разработки структуры системы управления и алгоритма ее функционирования.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Экзаменуемый не знает основные принципы и методы инженерных расчетов, построения и исследования систем автоматического управления и их оптимизации; современные методы и подходы к принятию решений в многокритериальных задачах не умеет находить оптимальные структуры построения автоматических систем и рассчитывать оптимальные режимы работы систем не владеет навыком обоснованного выбора вида информационной технологии, разработки структуры системы управления и алгоритма ее функционирования.

5. Ресурсное обеспечение:

5.1 Перечень основной литературы

1. Виноградов В. М., Черепяхин А. А. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность Издательство: Форум. Год: 2022. Серия: Высшее образование: Бакалавриат. ISBN: 978-5-00091-626-1.
2. Пустовая О. А., Пустовой Е. А. Информационно-измерительные системы и АСУ ТП Издательство: Инфра-Инженерия. Год: 2022. ISBN: 978-5-9729-0829-5.
3. Смирнов Ю. А. Издательство: Технические средства автоматизации и управления. Учебное пособие Лань. Год: 2021. Серия: Учебники для вузов. Специальная литература. ISBN: 978-5-8114-2376-7, 978-5-8114-5413-6, 978-5-8114-8290-0.
4. Страшун Ю. П. Автоматика. Технические средства автоматизации и управления на основе IoT/ИТ. Издательство: Лань. Год: 2020. Серия: Учебники для вузов. Специальная литература. ISBN: 978-5-8114-5018-3.
5. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2012. - 224 с.
6. Шишмарев, В.Ю. Автоматизация технологических процессов: Учебник / В.Ю. Шишмарев. - М.: Academia, 2018. - 320 с.

5.2 Перечень дополнительной литературы

1. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами - СПб.: Профессия, 2009.- 592 с.
2. Советов, Б. Я. Моделирование систем : учеб. для вузов. - 5-е изд., стер. / Б.Я Советов, С.А.Яковлев- М. : Высш. шк., 2007. - 343 с.
3. Советов, Б.Я. Представление знаний в информационных системах: учебник для вузов / Б.Я.Советов, В.В.Цехановский, В.Д.Чертовской - М.: Академия, 2011. - 143с. Теория автоматического управления: учебник для вузов

по напр. подгот. бакалавров и магистров «Автоматизация и управление»/ Под ред. В. Б. Яковлева - М.: Высш. шк., 2009. - 567 с.

4. Схиртладзе, А.Г. Интегрированные системы проектирования и управления: учебное пособие для вузов подготовки «Автоматизированные технологии и производства» / А.Г. Схиртладзе, Т.Я. Лазарева, Ю.Ф. Мартемьянов. - М.: Академия, 2010. - 347 с.

5. Смолин, Д.В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций. / Д.В.Смолин - М.: Физматлит, 2007. - 259с.

6. Первозванский, А. А. Курс теории автоматического управления / А.А. Первозванский - М.: Наука, 1986. — 616 с.

7. Бесекерский В.А. Теория систем автоматического регулирования / В.А.Бесекерский, Е.П.Попов - М.: Наука, 1972. — 768 с.

8. Теория автоматического управления: Учебник для вузов / Под ред. А.Воронова. М.: Высшая школа, 1986. — 367 с.

9. Рей, У. Методы управления технологическими процессами / У.Рей - М.: Мир,1983. -368с.

5.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. www.cta.ru СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ / ЖУРНАЛ «СТА»

2. www.prosoft.ru Промышленная автоматизация и встраиваемые системы

3. www.siemens.ru Промышленная автоматизация

4. www.asutp.ru интернет-ресурс, который предназначен для профессионалов, работающих в сфере автоматизации производства.

5. www.owen.ru Промышленная автоматизация

6. www.shneider.ru мировой эксперт в управлении энергией и автоматизации с подразделениями

7. www.lcard.ru промышленные контрольно-измерительные приборы

7. www.rsl.ru Российская библиотека им. В.И.Ленина - архив диссертаций

5.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):

1. Среда программирования OWEN Logic

2. Программный комплекс «L-Card Measurement Studio»

3. Среда разработки AVR-studio

6. Методические рекомендации

В рамках реализации аспирантских программ в качестве уровня высшего образования с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» предполагается значительная часть обучения в рамках освоения учебных дисциплин. Однако большая часть учебного плана должна реализовываться в рамках самостоятельной работы.

Самостоятельная работа аспирантов может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью аспирантов по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи. Аспиранту нужно четко понимать, что самостоятельная работа в аспирантуре - не просто обязательное, а необходимое условие для получения знаний и подготовки кандидатской диссертации.

Самостоятельная работа аспирантов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений аспирантов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности аспирантов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа аспирантов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими

и конкретизирующими их содержание, осуществляется аспирантами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует аспирантам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные аспирантами работы и т. п.

Подразумевается несколько категорий видов самостоятельной работы аспирантов, значительная часть которых нашла отражения в данных методических рекомендациях:

- работа с источниками литературы и официальными документами (использование библиотечно-информационной системы);
- выполнение заданий для самостоятельной работы в рамках учебных дисциплин (рефераты, домашние задания);
- реализация элементов научно-педагогической практики (разработка методических материалов, тестов, портфолио);
- реализация элементов научно-исследовательской практики (подготовка текстов докладов, участие в исследованиях, стажировках);
- выполнение обязательных и элективных элементов научно-исследовательской работы (подготовка к научно-исследовательскому семинару, написание статей, работа над текстом диссертации).

Особенностью организации самостоятельной работы аспирантов является необходимость не только подготовиться к сдаче кандидатского экзамена по специальности, но и собрать, обобщить, систематизировать, проработать и проанализировать большой массив информации по теме диссертации.

Во время выполнения самостоятельной работы аспирант должен подготовить научные статьи (особенно это актуально в том аспекте, что в соответствии с требованиями Высшей аттестационной комиссии необходимо к моменту защиты кандидатской диссертации иметь не менее трех опубликованных статей в журналах под грифом ВАК), а также доклады на научные конференции.

Технология организации самостоятельной работы аспирантов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику направления, по которому обучается аспирант, данной дисциплины, индивидуальные особенности аспиранта.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами аспирантов online и на занятиях в зависимости от цели, объема, кон-

кретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений аспирантов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы аспирантов могут быть использованы Интернет-конференции, обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы аспирантов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине или в рамках аттестации, предусмотренных учебным планом.

В данных методических рекомендациях предложены типовые подходы и требования к освоению различных видов самостоятельной работы аспирантов.

Методические рекомендации по решению кейсов

Кейс-метод (Case study) - метод анализа ситуаций. Суть его заключается в том, что аспирантам предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Использование метода case-study как образовательной технологии профессионально-ориентированного обучения представляет собой сложный процесс, плохо поддающийся алгоритмизации. Формально можно выделить следующие этапы:

- ознакомление аспирантов с текстом кейса;
- анализ кейса;
- организация обсуждения кейса, дискуссии, презентации;
- оценивание участников дискуссии;
- подведение итогов дискуссии.

Ознакомление аспирантов с текстом кейса и последующий анализ кейса чаще всего осуществляются за несколько дней до его обсуждения и реализуются как самостоятельная работа аспирантов; при этом время, отводимое на подготовку, определяется видом кейса, его объемом и сложностью.

Общая схема работы с кейсом на данном этапе может быть представлена следующим образом: в первую очередь следует выявить ключевые проблемы кейса и понять, какие именно из представленных данных важны для решения; войти в ситуационный контекст кейса, определить, кто его главные действующие лица, отобрать факты и понятия, необходимые для анализа, понять, какие трудности могут возникнуть при решении задачи; следующим этапом является выбор метода исследования.

Знакомство с небольшими кейсами и их обсуждение может быть организовано непосредственно на занятиях. Принципиально важным в этом случае является то, чтобы часть теоретического курса, на которой базируется кейс, была бы прочитана и проработана аспирантами.

Максимальная польза из работы над кейсами будет извлечена в том случае, если аспиранты при предварительном знакомстве с ними будут придерживаться систематического подхода к их анализу, основные шаги которого представлены ниже:

Выпишите из соответствующих разделов учебной дисциплины ключевые идеи, для того, чтобы освежить в памяти теоретические концепции и подходы, которые Вам предстоит использовать при анализе кейса.

Бегло прочтите кейс, чтобы составить о нем общее представление.

Внимательно прочтите вопросы к кейсу и убедитесь в том, что Вы хорошо поняли, что Вас просят сделать.

Вновь прочтите текст кейса, внимательно фиксируя все факторы или проблемы, имеющие отношение к поставленным вопросам.

Прикиньте, какие идеи и концепции соотносятся с проблемами, которые Вам предлагается рассмотреть при работе с кейсом.

Организация обсуждения кейса предполагает формулирование перед аспирантами вопросов, включение их в дискуссию. Вопросы обычно подготавливают заранее и предлагают аспирантам вместе с текстом кейса. При разборе учебной ситуации преподаватель может занимать активную или пассивную позицию, иногда он «дирижирует» разбором, а иногда ограничивается подведением итогов дискуссии.

Организация обсуждения кейсов обычно основывается на двух методах. Первый из них носит название традиционного Гарвардского метода - открытая дискуссия. Альтернативным методом является метод, связанный с индивидуальным или групповым опросом, в ходе которого аспиранты делают формальную устную оценку ситуации и предлагают анализ представленного кейса, свои решения и рекомендации, т.е. делают презентацию. Этот метод позволяет некоторым аспирантам минимизировать их учебные усилия, поскольку каждый аспирант опрашивается один-два раза за занятие. Метод развивает у аспирантов коммуникативные навыки, учит их четко выражать свои мысли. Однако, этот метод менее динамичен, чем Гарвардский метод. В открытой дискуссии организация и контроль участников более сложен.

Дискуссия занимает центральное место в методе case-study. Ее целесообразно использовать в том случае, когда аспиранты обладают значительной степенью зрелости и самостоятельности мышления, умеют аргументировать, доказывать и обосновывать свою точку зрения. Важнейшей характеристикой дискуссии является уровень ее компетентности, который складывается из компе-

тентности ее участников. Неподготовленность аспирантов к дискуссии делает ее формальной, превращает в процесс вытаскивания ими информации у преподавателя, а не самостоятельное ее добывание.

Особое место в организации дискуссии при обсуждении и анализе кейса принадлежит использованию метода генерации идей, получившего название «мозговой атаки» или «мозгового штурма».

Метод «мозговой атаки» или «мозгового штурма» был предложен в 30х годах прошлого столетия А. Осборном как групповой метод решения проблем. К концу XX столетия этот метод приобрел особую популярность в практике управления и обучения не только как самостоятельный метод, но и как использование в процессе деятельности с целью усиления ее продуктивности. В процессе обучения «мозговая атака» выступает в качестве важнейшего средства развития творческой активности аспирантов. «Мозговая атака» включает в себя три фазы.

Первая фаза представляет собой вхождение в психологическую раскованность, отказ от стереотипности, страха показаться смешным и неудачником; достигается созданием благоприятной психологической обстановки и взаимного доверия, когда идеи теряют авторство, становятся общими. Основная задача этой фазы - успокоиться и расковаться.

Вторая фаза - это собственно атака; задача этой фазы - породить поток, лавину идей. «Мозговая атака» в этой фазе осуществляется по следующим принципам:

есть идея, - говорю, нет идеи, - не молчу;

поощряется самое необузданное ассоциирование, чем более дикой покажется идея, тем лучше;

количество предложенных идей должно быть как можно большим; высказанные идеи разрешается заимствовать и как угодно комбинировать, а также видоизменять и улучшать;

исключается критика, можно высказывать любые мысли без боязни, что их признают плохими, критикующих лишают слова;

не имеют никакого значения социальные статусы участников; это абсолютная демократия и одновременно авторитаризм сумасшедшей идеи; все идеи записываются в протокольный список идей; время высказываний - не более 1-2 минут.

Третья фаза представляет собой творческий анализ идей с целью поиска конструктивного решения проблемы по следующим правилам: анализировать все идеи без дискриминации какой-либо из них; найти место идее в системе и найти систему под идею; не умножать сущностей без надобности; не должна нарушаться красота и изящество полученного результата;.

В методе саБе-БШёу мозговая атака применяется при возникновении у

группы реальных затруднений в осмыслении ситуации, является средством повышения активности аспирантов. В этом смысле мозговая атака представляется не как инструмент поиска новых решений, хотя и такая ее роль не исключена, а как своеобразное «подталкивание» к познавательной активности.

Презентация, или представление результатов анализа кейса, выступает очень важным аспектом метода case-study. Умение публично представить интеллектуальный продукт, хорошо его рекламировать, показать его достоинства и возможные направления эффективного использования, а также выстоять под шквалом критики, является очень ценным интегральным качеством современного специалиста. Презентация оттачивает многие глубинные качества личности: волю, убежденность, целенаправленность, достоинство и т.п.; она вырабатывает навыки публичного общения, формирования своего собственного имиджа.

Публичная (устная) презентация предполагает представление решений кейса группе, она максимально вырабатывает навыки публичной деятельности и участия в дискуссии. Устная презентация обладает свойством кратковременного воздействия на аспирантов и, поэтому, трудна для восприятия и запоминания. Степень подготовленности выступающего проявляется в спровоцированной им дискуссии: для этого необязательно делать все заявления очевидными и неопровержимыми. Такая подача материала при анализе кейса может послужить началом дискуссии.

При устной презентации необходимо учитывать эмоциональный настрой выступающего: отношение и эмоции говорящего вносят существенный вклад в сообщение. Одним из преимуществ публичной (устной) презентации является ее гибкость. Оратор может откликаться на изменения окружающей обстановки, адаптировать свой стиль и материал, чувствуя настроение аудитории.

Непубличная презентация менее эффективна, но обучающая роль ее весьма велика. Чаще всего непубличная презентация выступает в виде подготовки отчета по выполнению задания, при этом стимулируются такие качества, как умение подготовить текст, точно и аккуратно составить отчет, не допустить ошибки в расчетах и т.д. Подготовка письменного анализа кейса аналогична подготовке устного, с той разницей, что письменные отчеты-презентации обычно более структурированы и детализированы. Основное правило письменного анализа кейса заключается в том, чтобы избежать простого повторения информации из текста, информация должна быть представлена в переработанном виде. Самым важным при этом является собственный анализ представленного материала, его соответствующая интерпретация и сделанные предложения. Письменный отчет - презентация может сдаваться по истечении некоторого времени после устной презентации, что позволяет аспирантам более тщательно проанализировать всю информацию, полученную в ходе дискуссии.

Как письменная, так и устная презентация результатов анализа кейса мо-

жет быть групповая и индивидуальная. Отчет может быть индивидуальным или групповым в зависимости от сложности и объема задания. Индивидуальная презентация формирует ответственность, собранность, волю; групповая - аналитические способности, умение обобщать материал, системно видеть проект.

Оценивание участников дискуссии является важнейшей проблемой обучения посредством метода case-study. При этом выделяются следующие требования к оцениванию:

объективность - создание условий, в которых бы максимально точно выявлялись знания обучаемых, предъявление к ним единых требований, справедливое отношение к каждому;

обоснованность оценок - их аргументация;

систематичность - важнейший психологический фактор, организующий и дисциплинирующий аспирантов, формирующий настойчивость и устремленность в достижении цели;

всесторонность и оптимальность.

Оценивание участников дискуссии предполагает оценивание не столько набора определенных знаний, сколько умения аспирантов анализировать конкретную ситуацию, принимать решение, логически мыслить.

Следует отметить, что оценивается содержательная активность аспиранта в дискуссии или публичной (устной) презентации, которая включает в себя следующие составляющие:

выступление, которое характеризует попытку серьезного предварительного анализа (правильность предложений, подготовленность, аргументированность и т.д.);

обращение внимания на определенный круг вопросов, которые требуют углубленного обсуждения;

владение категориальным аппаратом, стремление давать определения, выявлять содержание понятий;

демонстрация умения логически мыслить, если точки зрения, высказанные раньше, подытоживаются и приводят к логическим выводам;

предложение альтернатив, которые раньше оставались без внимания;

предложение определенного плана действий или плана воплощения решения;

определение существенных элементов, которые должны учитываться при анализе кейса;

заметное участие в обработке количественных данных, проведении расчетов;

подведение итогов обсуждения.

При оценивании анализа кейса, данного аспирантами при непубличной (письменной) презентации учитывается:

формулировка собственных выводов на основании информации о кейсе,

которые отличаются от выводов других аспирантов;

демонстрация адекватных аналитических методов для обработки информации;

соответствие приведенных в итоге анализа аргументов ранее выявленным проблемам, сделанным выводам, оценкам и использованным аналитическим методам.

Автор рабочей программы:

К.т.н., доцент кафедры прикладной информатики
Греченева А.В.



(подпись)



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по науке

«__» _____ 2021 г.

Дополнительная программа
для сдачи кандидатского экзамена
по специальной дисциплине

наименование специальности

аспирант/соискатель ученой степени кандидата наук

Ф.И.О.

Тема диссертации:

Научная специальность:

Место выполнения:

Научный руководитель:

ученая степень, ученое звание,

Ф.И.О

Москва, 20__

ВОПРОСЫ ПО ПРОГРАММЕ

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...
9. ...
10. ...

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...
9. ...

Заведующий кафедрой

(ФИО, подпись)

Научный руководитель

(ФИО, подпись)

Аспирант/Соискатель ученой степени
кандидата наук

(ФИО, подпись)