



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по НР  
Н.А. Кострикова

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине  
для подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре  
(приложение к рабочей программе дисциплины)

**АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И  
ПРОИЗВОДСТВАМИ**

Группа научных специальностей

**2.3. Информационные технологии и телекоммуникации**

Научная специальность

**2.3.3. АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ  
ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ**

**Отрасль науки: технические науки**

Институт цифровых технологий

ИНСТИТУТ  
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА  
РАЗРАБОТЧИК

Институт цифровых технологий  
Кафедра цифровых систем и автоматики  
Кафедра цифровых систем и автоматики

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины «**АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ**» является формирование и углубление у аспирантов комплекса фундаментальных и прикладных знаний в области построения современных систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами, а также овладение современной методологией исследования и проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами.

В результате изучения дисциплины «**АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ**» аспирант должен:

***знать:***

– современное состояние и этапы построения современных систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами, а также овладение современной методологией исследования и проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами;

– методы анализа, синтеза, исследования и оптимизация модульных структур систем сбора, хранения, обработки и передачи данных в АСУТП и АСУП;

– методы создания, эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения АСУТП и АСУП.

***уметь:***

– самостоятельно формировать научную тематику в области разработки и построения систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами;

– применять методы анализа, синтеза, исследования и оптимизация модульных структур систем сбора, хранения, обработки и передачи данных в АСУТП и АСУП;

– применять методы создания, эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения АСУТП и АСУП;

***владеть:***

- навыками использования принципов и методов проектирования высокоэффективных автоматизированных систем управления технологическими и производственными процессами;

- современными информационными технологиями, включая методы анализа, синтеза, исследования и оптимизация модульных структур систем сбора, хранения, обработки и передачи данных в АСУТП и АСУП;

- современными информационными технологиями, направленными на поддержку анализа, проектирования и разработки современных высокоэффективных автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами.

## **2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

2.1. Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства поэтапного формирования результатов освоения;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля относятся:

- задания для практических занятий.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине относятся:

- экзаменационные вопросы по дисциплине.

К экзамену допускаются аспиранты, получившие положительную оценку по результатам защиты практических работ и получившие допуск.

## **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

**Задания для практических занятий** выполняются аспирантами на практических занятиях индивидуально с целью приобретения умений применять теоретические модели на практике для решения прикладных задач. Индивидуальные задания выполняются в рамках, предусмотренных программой типовых заданий для практических занятий.

Перечень типовых индивидуальных заданий для практических занятий приведен в Приложении 1.

Краткая характеристика оценочных средств текущего контроля освоения дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» в аспирантуре, а также формы их представления в Фонде оценочных средств приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – Оценочные средства текущего контроля по дисциплине «**Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами**»

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Индивидуальные задания	Продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой завершенную учебно-исследовательскую работу по актуальным проблемам дисциплины, оформленную в соответствии с правилами представления результатов научно-исследовательской деятельности.	Перечень типовых индивидуальных заданий для практических занятий (Приложение 1)

#### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по дисциплине «**Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами**» проводится в форме экзамена. К экзамену допускаются аспиранты получившие положительную оценку по результатам практических занятий и самостоятельной работы. Примерный перечень тем рефератов по итогам практических занятий приведён в Приложении 1. Зачет по дисциплине проводится при условии выполнения всех практических занятий и самостоятельной работы. Перечень вопросов к экзамену приведен в Приложении 2.

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»	
«не зачтено»	«зачтено»			
Критерий				

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной системой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2. Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задачи данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных ал-</b>	В состоянии решать только	В состоянии решать по-	В состоянии решать постав-	Не только владеет алгоритмом и пони-

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>горитмов решения профессиональных задач</b>	фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	ставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	ленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	мает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

## 5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «**Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами**» представляет собой образовательный компонент программы высшего образования – программы подготовки кадров высшей квалификации направления подготовки **2.3. Информационные технологии и телекоммуникации** в аспирантуре ФГБОУ ВО «КГТУ» по научной специальности **2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами**.

Автор фонда – к.т.н., доцент, Н.А. Долгий

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры цифровых систем и автоматики (протокол № 9 от 04.07.2025 г.).

Заведующий кафедрой цифровых систем и автоматики

\_\_\_\_\_ к.т.н, доцент, Устич В.И.

Согласовано:

Начальник УПК ВНК

Н.Ю. Ключко

**Приложение 1**

**ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ»**

**Темы РЕФЕРАТОВ**

по дисциплине «**Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами**»

1. Направления развития автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.
2. Цели и задачи автоматизации. Экономическое обоснование автоматизации.
3. Направления развития систем автоматизации и управления.
4. Современная и перспективная элементная база автоматизации. Пути развития автоматизации.
5. Сетевые технологий построения АСУТП.
6. Классификация технологических процессов и производств.
7. Технологические процессы и параметры в пищевой промышленности.
8. Пути и перспективы развития технологии и производств.
9. Методы и алгоритмы управления технологическими процессами их преимущества и недостатки.
10. Особенности управления оптимизационных, адаптивных, энергосберегающих, экологически безопасных процессов.
11. Языки программирования микропроцессорных логических контроллеров.
12. Программные среды разработки АСУТП.

**ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ**  
**к оформлению РЕФЕРАТОВ по дисциплине**  
**«АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**  
**И ПРОИЗВОДСТВАМИ»**

1. **Общий объем** пояснительной записки не должен превышать **20** страниц машинописного текста, в том числе введение – не более **1** страницы.

Пояснительная записка реферата должна давать достаточно полное представление о принципе решения поставленной задачи. Записка иллюстрируется необходимыми схемами и таблицами. Эти схемы и таблицы входят в общий объем пояснительной записки и нумеруются.

2. Пояснительная записка реферата должна включать в указанной последовательности следующие разделы: **титульный лист; аннотацию; содержание (оглавление)** с указанием страниц; **введение; разделы и подразделы основной части; заключение; список литературы; приложения** (при необходимости).

2.1. **Титульный лист** должен соответствовать установленному образцу.

2.2 **Аннотация** в краткой форме раскрывает содержание пояснительной записки.

2.3. **Содержание** включает наименование всех разделов реферата, а также подразделов и пунктов, если они имеют наименование, с указанием номера страниц, на которых размещается начало материала разделов, подразделов, пунктов.

2.4. **Введение** содержит постановку задачи, анализ актуальности и цели выполняемой работы. Во введении дается краткий анализ возможных методов решения поставленной задачи, но так, чтобы он не заслонял основного содержания работы.

2.5. **Основная часть** состоит из разделов, в которых рассматривается существо проблемы, дается аналитический обзор материала по теме работы, анализ полученных результатов и выводы по их использованию. При большом объеме графического и другого материала, необходимого для представления в записке часть из него может быть вынесена в **приложение** к работе.

2.6. **Заключение** должно содержать качественные и количественные (при необходимости) оценки результатов и основные выводы, сделанные по результатам выполненной работы. Отметить все основные достоинства выбранного пути решения поставленной

задачи, а также перечень оставшихся нерешенными проблем, рекомендации по дальнейшему развитию направлений их решения.

2.7. **Список используемой литературы** содержит перечень источников, используемых при выполнении реферата. Указывают только те источники, на которые имеются ссылки в тексте пояснительной записки.

2.8. **Приложение** содержит вспомогательный материал, необходимый для полного представления содержания основной части.

3. Пояснительная записка является основным документом, предъявляемым студентом при защите реферата.

Пояснительная записка реферата пишется студентом на одной стороне листа бумаги формата **210×297** мм. Поля: **слева – 30** мм., справа, **снизу, сверху – 20** мм. **Размер шрифта – 14**. Интервал между строками – **одинарный**. **Отступ – 1, 25** мм.

Изложение текста должно быть кратким и четким.

Каждый новый раздел должен начинаться с новой страницы. **Заголовки** разделов выполняется **полужирными прописными буквами по середине текста**. Заголовки подразделов пишутся с абзаца, отступая **слева 1,25** мм. Строчными буквами (кроме первой прописной). В заголовке не допускаются переносы слов. Пробелы над заголовками и под ними – 2 интервала. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой. Заголовок подчеркивать нельзя.

Разделы в пределах всей пояснительной записки, а также подразделы и пункты имеют одинаковые номера, обозначенные арабскими цифрами с точкой в конце, например: 1. – первый раздел; 2. – второй раздел; 2.2. – первый подраздел второго раздела; 2.1.1. – первый пункт первого подраздела второго. Введение и заключение не нумеруются.

В записке необходимо выдерживать единые обозначения и размерности для используемых параметров, переменных и характеристик.

**Номера рисунков** состоят из номеров раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. **Иллюстрации** снабжаются краткими подрисовочными текстами. Иллюстрации располагаются так, чтобы их было удобно рассматривать (без поворота записи или поворачивая по часовой стрелке). Количество иллюстраций должно быть минимальным, но доступным для пояснения излагаемого материала.

**Таблицы** служат для оформления цифрового материала, приводятся после первого упоминания о них в тексте. На все таблицы должны быть ссылки в тексте. Каждая таблица должна иметь заголовок.

**Формулы** в записке выполняются с помощью редактора формул. Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует проводить непосредственно под формулами со слов «где» без двоеточия после них.

**ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ»**

1. Основные направления развития автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.
2. Классификация методов и алгоритмов управления технологическими процессами.
3. Эволюция методов идентификации объектов автоматизации.
4. Идентификация систем с распределенными параметрами. Идентификационный синтез. Управление с прогнозирующей моделью.
5. Классификация научных исследований. Критерии результативности научного исследования.
6. Цель, проблема, объект, предмет, субъект научного исследования.
7. Понятие и сущность методологии. Структура и принципы реализации методологического аппарата. Элементы методологии. Источники научной информации.
8. Методы организации и проведения научного эксперимента.
9. Методы обработки экспериментальных данных. Констатирующий, формирующий и контрольный эксперимент.
10. Статистическая обработка результатов эксперимента. Анализ результатов эксперимента.
11. Интеграция подсистем предприятия в единую интегрированную систему управления и проектирования (ИСУП).
12. SCADA-системы. Концепция SCADA. Задачи внедрения современных систем диспетчерского управления.
13. MES-системы. Основные задачи СУ производством (MES). Оптимизация, управление производственными процессами. Функции MES-систем. Взаимодействие MES с другими системами. Отличия MES от ERP-систем.
14. Автоматизированные системы управления предприятием (АСУП). Enterprise Resource Planning (ERP). Стандарты систем управления предприятиями.

15. Этапы создания и внедрения системы качества на предприятии. ERP-системы и специализированные пакеты.
16. CALS-технология. Возможности CALS-технологии. STEP-технология. Стандарты STEP. Стандарты управления качеством промышленной продукции.
17. Методы планирования и оптимизации отладки, сопровождения, модификации и эксплуатации задач функциональных и обеспечивающих подсистем АСУ, АСУП, АСУТП.
18. Теоретические основы, методы и алгоритмы диагностирования, (определения работоспособности, поиск неисправностей и прогнозирования).
19. Теоретические основы, методы и алгоритмы построения экспертных и диалоговых подсистем.
20. Нечеткие системы управления. Основные понятия и определения нечетких множеств. Логико-лингвистические регуляторы.
21. Аналитические нечеткие регуляторы. Нечеткие ПИ и ПИД-регуляторы. Обучаемые нейро-нечеткие регуляторы.
22. Распознавание изображений на основе применения аппарата нечеткой логики. Интеллектуальный человеко-машинный интерфейс.
23. Управление с итеративным обучением. Концепции управления с итеративным обучением. Классические алгоритмы управления с итеративным обучением. Построение алгоритма управления с итеративным обучением на основе расширенных моделей.
24. Искусственные нейронные сети. Постановка задачи машинного обучения.
25. Эволюция полносвязных нейронных сетей прямого распространения. Глубокие сверточные и рекуррентные нейронные сети.