



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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НР
Кострикова Н.А.
18.05.2022 г.

Рабочая программа дисциплины
программы подготовки научных и научно-педагогических кадров
в аспирантуре ФГБОУ ВО «КГТУ»

**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

РАЗРАБОТЧИК

Кафедра автоматизации производственных процессов

ВЕРСИЯ

1

ДАТА ВЫПУСКА

20.03.2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование фундаментальных знаний в области интегрированных систем проектирования и управления технологическими процессами и производствами;
- изучение и программирование и эксплуатация в SCADA-системах технологических процессов;
- ознакомление с промышленными типами интерфейсов;
- приобретение навыков в оптимизации выбора типов технических средств автоматизации и адаптации их в структуру АСУТП.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина **«АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ»** относится к образовательному компоненту программы аспирантуры по научной специальности **2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами**. Является дисциплиной модуля. Дисциплина направлена на подготовку аспирантов к научно-исследовательской деятельности, изучается на 3 курсе.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Знать:

- основные методы научно-исследовательской деятельности;

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях;

- основные принципы планирования и реализации научно-исследовательских и поисковых исследований;

- структуру комплексного методического обеспечения и профессиональных образовательных программ;

Уметь:

- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;

- критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;

- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные преимущества и недостатки реализации этих вариантов;

- при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений;

- планировать научно-исследовательские и поисковые исследования в зависимости от поставленных целей и задач;

- подготовить структурные элементы комплексного методического обеспечения дисциплин и программ;

Владеть:

- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования;

- навыками выбора методов и средств решения задач исследования;

- основными приемами и методами планирования научно-исследовательских и поисковых исследований;

- знаниями по соблюдению авторского права;

- приемами разработки комплексного методического обеспечения программ, дисциплин и отдельных элементов.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. «Автоматизация и управление»

Введение. Основные направления развития автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.

Цели и задачи автоматизации. Экономическое обоснование автоматизации. Направление развития систем автоматизации и управления.

Раздел 2. «Элементная база автоматизации»

Современная и перспективная элементная база автоматизации. Пути развития автоматизации.

Схемотехнические решения двухуровневой иерархической системы автоматизации. Основы сетевых технологий построения АСУТП.

Раздел 3. «Технологические процессы и производства»

Классификация технологических процессов и производств. Пути и перспективы развития технологии и производств. Основные технологические процессы и параметры в пищевой промышленности.

Раздел 4. «Управление технологическими процессами»

Классификация методов и алгоритмов управления технологическими процессами. Их преимущества и недостатки. Особенности управления оптимизационных, адаптивных, энергосберегающих, экологически безопасных и других процессов.

Раздел 5. «Программное обеспечение технологических процессов и производств»

Языки программирования микропроцессорных логических контроллеров. Программные среды разработки АСУТП.

5. ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), то есть 108 академических часа самостоятельной учебной работы аспиранта, связанной с текущей и промежуточной аттестацией по дисциплине. Изучается на 3 курсе.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по годам ОП, темам и видам учебной работы аспиранта приведено ниже.

Форма промежуточной аттестации – экзамен, 3 год обучения.

Таблица 1 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СР	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
3 год обучения, трудоемкость – 3 ЗЕТ (108 час.)					
Тема 1.1. Введение. Основные направления развития автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	2	-	-	9	11
Тема 1.2. Цели и задачи автоматизации. Экономическое обоснование автоматизации. Направление развития систем автоматизации и управления	2	-	-	9	11
Тема 2.1. Современная и перспективная элементная база автоматизации. Пути развития автоматизации	2	-	-	9	11
Тема 2.2. Схемотехнические решения двухуровневой иерархической системы автоматизации. Основы сетевых технологий построения АСУТП	2	-	-	9	11
Тема 3.1. Классификация технологических процессов и производств. Пути и перспективы развития технологии и производств	2	-	-	9	11
Тема 3.2. Основные технологические процессы и параметры в пищевой промышленности	2	-	-	9	11
Тема 4.1. Классификация методов и алгоритмов управления технологическими процессами. Их преимущества и недостатки	2	-	-	9	11
Тема 4.2. Особенности управления оптимизационных, адаптивных, энергосберегающих, экологически безопасных и других процессов	2	-	-	9	11
Тема 5.1. Языки программирования микропроцессорных логических контроллеров	1	-	-	9	10
Тема 5.2. Программные среды разработки АСУТП	1	-	-	9	10
Учебные занятия	18	-	-	90	108
Промежуточная аттестация	экзамен				36
Итого по дисциплине					144

ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СР – самостоятельная работа

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Не предусматриваются

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (РАБОТЫ)

Не предусматриваются.

8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Таблица 5 - Объем (трудоемкость освоения) и формы СР

№ п/п	Вид (содержание) СР	Кол-во часов	Формы, аттестации контроля
1	Освоение учебного материала, выполнение индивидуального задания	90	Текущий контроль, экзамен
ИТОГО:		90	

Научно-исследовательские, творческие работы и рефераты не предусмотрены учебным планом.

9. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТА

Основная литература:

1. Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.М. Соснин. – М. Издательский центр «Академия», 2007. – 240 с.
2. Шандров Б.В. Технические средства автоматизации: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б.В. Шандров, А.Д. Чудаков. – М.: Издательский центр «Академия», 2007 г. – 368 с.
3. Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами. – СПб: Профессия. 2009. – 592 с.
4. Бойков В.И., Болтунов Г.И., Мансурова О.К. Интегрированные системы проектирования и управления – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. -162 с.
5. Бесекерский В.А., Попов Е.И. Теория автоматического управления /В.А. Бесекерский, Е.И. Попов. – Изд. 4-е перераб. и доп. – СПб, Изд-во «Профессия. 2003. – 752 с.
6. Технические средства автоматизации. Программно-технические комплексы и контроллеры/ Н.А. Елизаров, Ю.Ф. Мартемьянов, А.Г. Схиртладзе и др. – М.: 2004.- 180 с.
7. Сердобинцев С.П. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии. Учебное пособие.- Калининград: КГТУ, 2006.- 486 с.

8. Симаков, Г.М. Автоматизированный электропривод в современных технологиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.М. Симаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 103 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

Дополнительная литература:

9. Технические средства автоматизации химических производств: справ. изд. /В.С. Балакирев, Л.А. Барский, А.В. Бутров и др. – М.: Химия, 1991. – 272 с.

10. Симаков, Г.М. Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.М. Симаков, Ю.В. Панкрац. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 211 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

11. Сердобинцев С.П. Теория автоматического управления. Учебное пособие ч.1 . Учебное пособие. - Калининград: КГТУ, 2006.

12. Опадчий, Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс) : учеб. / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2007. - 768 с.

13. Чернышев, А.Ю. Электропривод переменного тока [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Чернышев, Ю.Н. Дементьев, И.А. Чернышев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». - 2-е изд. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 210 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

14. Панкратов, В.В. Автоматическое управление электроприводами [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Панкратов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - Ч. 1. Регулирование координат электроприводов постоянного тока. - 200 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

15. Гук М. Аппаратные интерфейсы ПК. Энциклопедия. — СПб.: Питер, 2002. — 528 с.: ил.

16. Гук М. Интерфейсы ПК: справочник – СПб: ЗАО «Издательство «Питер», 1999. – 416 с., ил.

17. Гук М.Ю. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия, 3-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 1072 с., ил.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии

В ходе освоения дисциплины аспиранты используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета. Аспирантам и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ к ЭБС, наукометрическим базам данных и к полнотекстовым ресурсам, наукометрическим базам данных и к полнотекстовым ресурсам, справочно-правовой системе «ГАРАНТ», профессиональной справочной системе «Техэксперт».

Программное обеспечение

1. Операционная система Windows 7 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021)
2. Офисное приложение MS Office Standard 2010 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021)
3. Kaspersky Endpoint Security (17E0-190201-091470-333-1032 до 2020-02-12)
4. Google Chrome (GNU)
5. Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений Education Master Suite: AutoCAD, AutoCADCivil 3D и т.д. (Договор #110001955026, Договор #110001703865, Договор #110001781500 ...)
6. MathCAD 2015 (Лицензия 3A1843569 от 26.04.2013)
7. Pithon (Python Software Foundation License)
8. PascalABC.Net (GNU)
9. MS Visio (ICM-169946 до 30-01-2022)
10. MS Project (ICM-169946 до 30-01-2022)

Веб-сайты с электронными ресурсами по специальности:

1. Программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Консультант Плюс. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> свободный (дата посещения 24.01.2018).
2. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата посещения 24.01.2018).

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата посещения 24.01.2018)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://https://biblio-online.ru>, свободный (дата посещения 24.01.2018)

4. Техдок.ру [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.tehdoc.ru/> свободный (дата посещения 24.01.2018).

7. «Известия КГТУ» ». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: http://www.klgtu.ru/science/magazine/news_kstu/;

8. «Известия вузов. Пищевая технология». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <https://ivpt.kubstu.ru/>;

9. «Пищевая промышленность». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://www.foodprom.ru/>;

10. «Рыбное хозяйство». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://tsuren.ru/publishing/ribhoz-magazine/>;

11. «Молочная промышленность». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://moloprom.ru/category/zhurnal-molochnaya-promy-shlennost/>

12. «Вестник МАХ». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://vestnikmax.ifmo.ru/>;

13. «Известия ТИНРО». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <https://izvestiya.tinro-center.ru/jour>;

14. «Мясная промышленность». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://meatind.ru/>;

15. «Хлебопродукты». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://www.khlebpod.ru/>.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения занятий по дисциплине «**АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ**», предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам: учебные аудитории, оборудованные комплектом мебели; комплект проекционного мультимедийного оборудования; компьютеры с доступом к сети Интернет; читальный зал с информационными ресурсами на бумажных и электронных носителях,

библиотекой, архивом диссертаций и авторефератов. офисная оргтехника; электронные таблицы Excel MS Office; справочно-правовая система «ГАРАНТ», профессиональная справочная система «Техэксперт». Для аудиторных занятий по дисциплине используется материально-техническая база кафедры прикладной информатики ГУК (г. Калининград, ул. Советский проспект, 1), ауд. 353 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная аудитория укомплектована специализированной (учебной) мебелью - учебной доской, столом преподавателя, партами, стульями. 13 компьютеров с подключением к сети Интернет, мультимедийный проектор; inter doska; комплект лицензионного программного обеспечения. ГУК, ауд. 261/8 компьютерный класс - учебная аудитория для практических занятий, текущего контроля, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение аудитории 261/8: специализированная (учебная) мебель - парты, стулья. 10 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения. ГУК, ауд. 261/16 - компьютерный класс – помещение для самостоятельной работы. Оснащение ауд. 261/16: Специализированная (учебная) мебель - парты, стулья. 12 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения. ГУК, ауд. 261/13 - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение аудитории 261/13: шкафы, стеллажи, оборудование и аппаратура для ремонта и профилактики.

12. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценочные средства по дисциплине представляются в виде фонда оценочных средств (ФОС). Требования к структуре и содержанию ФОС по дисциплине определяются Положением по ФОС.

13. ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для повышения качества приобретаемых знаний, обеспечения устойчивости приобретаемых умений и навыков в процессе преподавания применяются следующие основные виды образовательных технологий:

- *адаптивные* (изменение форм обучения, стилей проведения занятий и представления знаний в зависимости от уровня общей подготовленности обучаемых, уровня освоения ими предшествующих дисциплин учебного плана и т. д.),
- *креативные* (использование творческого потенциала личности, способностей к неординарному восприятию материала и т. д.),
- *самообразование* (развитие способностей к самостоятельному углубленному изучению предмета дисциплины при консультационной роли преподавателя).

На лекциях (основная форма аудиторных занятий) обучающимся передаются знания о понятийном базисе предметной области, методологических регулятивах системного анализа в логически выдержанной форме. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, проблемная, обзорная, лекция-информация, лекция-визуализация, лекция-консультация. Чтение лекций сопровождается презентациями, для проведения которых требуется аудитория, оборудованная компьютером с программой Microsoft PowerPoint, мультимедийным проектором, экраном. Лекции сопровождаются дополнительным иллюстративным материалом в виде слайдов, иллюстрирующих, в частности, схемы и методики системного анализа.

На практических занятиях (групповая форма аудиторных занятий) у аспирантов развиваются навыки применения полученных на лекциях знаний при решении практических задач, в том числе в составе группы (коллектива), приобретается опыт публичных выступлений и дискуссий. Занятие может проходить в различных формах, но при любой его форме, обязательной для аспиранта является предшествующая ему и следующая за ним, самостоятельная работа с научной литературой;

Самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление приобретенных в процессе аудиторных занятий знаний, а также на развитие интеллектуальных и практических умений. В ходе самостоятельной работы аспиранты изучают положения нормативно-справочных документов, регламентирующих проведение системного анализа, и приобретают навыки их применения при проведении системного анализа объекта диссертационного исследования.

Возникающие вопросы и проблемы обсуждаются с ведущим лектором в ходе индивидуальных консультаций.

14. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины аспирант должен самостоятельно изучить отдельные вопросы дисциплины по рекомендованной литературе. Важной частью самостоятельной работы является выполнение индивидуальных задания, подготовка к написанию рефератов, проведение самостоятельных исследований, чтение учебной и научной литературы.

Подготовка к экзамену предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение конспектов лекций;
- участие в проводимых контрольных опросах;
- посещение индивидуальных консультаций.

Перечень вопросов к экзамену представлен в ФОС.

15. СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «**АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ**» представляет собой образовательный компонент программы по подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности **2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.**

Автор программы – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой автоматизации производственных процессов А.Н. Румянцев

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры автоматизации производственных процессов (протокол № 7 от 20.03.2022 г.).

Заведующий кафедрой автоматизации производственных процессов

_____ к.т.н, доцент, А.П. Румянцев

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института цифровых технологий (протокол № 1 от 29.03.2022г.)

Председатель учебно-методической комиссии института цифровых технологий

_____ Т.В. Шемякина

Согласовано:

Начальник УПК ВНК

Н.Ю. Ключко