



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

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

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ

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 «ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ» является формирование и углубление у аспирантов комплекса фундаментальных и прикладных знаний в области использования программно-технических средств для построения интегрированных систем управления и проектирования, их математического, методического и организационного обеспечения.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование фундаментальных знаний в области проектирования интегрированных систем управления технологическими процессами;
- приобретение опыта использования программно-технических средств построения интегрированных систем проектирования и управления;
- приобретение опыта самостоятельной реализации проекта в области разработки интегрированной системы управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ» относится к образовательному компоненту программы аспирантуры по научной специальности **2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами**. Является дисциплиной модуля по выбору. Дисциплина направлена на подготовку аспирантов к научно-исследовательской деятельности, изучается на 2 курсе.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины «ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ» аспирант должен:

знать:

- структуру и функции интегрированных систем управления и проектирования;
- взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством;

- программно-технические средства построения интегрированных систем проектирования и управления;

- SCADA системы, их функции и использование при проектировании АСУТП.

уметь:

- анализировать структуру интегрированных систем управления, определять основные компоненты и модули, типы связей между ними;

- решать задачу проектирования интегрированной высокоуровневой системы управления в соответствии с поставленными техническими требованиями к функциям системы;

- решать задачу оптимального выбора интегрированной системы из существующих в соответствии с поставленными задачами.

владеть:

- навыками построения интегрированных систем проектирования и управления автоматизированными и автоматическими производствами, использования SCADA систем;

- принципами системного подхода при создании и проектировании систем автоматизации;

- навыками использования программно-технических средств для построения интегрированных систем управления.

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Интегрированные автоматизированные системы (ИАС)

Автоматизированные системы проектирования в составе ИАС. Автоматизированные системы делопроизводства (АСД) в составе ИАС. Автоматизированные системы управления (АСУ) в составе ИАС. Интеграция подсистем предприятия в единую ИАС. Этапы интеграции предприятия.

Раздел 2. SCADA-системы

Концепция SCADA. Назначение SCADA-системы, её задачи и функции Задачи внедрения современных систем диспетчерского управления.

Раздел 3. MES-системы

Основные задачи СУ производством (MES). Оптимизация, управление производственными процессами. Функции MES- систем. Взаимодействие MES с другими системами.

Отличия MES от ERP- систем. Системы управления производственными данными (СУПД).
Этапы создания оперативных имитационных моделей производства.

Раздел 4. OLAP-системы

Применение OLAP технологий при извлечении данных. Преимущества и недостатки OLAP. Этапы построения OLAP- системы. Преимущества OLAP-систем.

Раздел 5. Технологии интегрированных систем проектирования и управления

CALS-технология. Возможности CALS-технологии. STEP-технология. Стандарты STEP.

5. ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (ЗЕТ), то есть 72 академических часа контактной работы (лекционных занятий, практических занятий), в том числе 54 часа самостоятельной учебной работы аспиранта, связанной с текущей и промежуточной аттестацией по дисциплине. Изучается на 2 курсе.

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

Форма промежуточной аттестации – зачет, 2 год обучения.

Таблица 1 - Объем (трудоёмкость 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		
Курс – 2, трудоемкость – 2 ЗЕТ (72 час.)					
Раздел 1. Интегрированные автоматизированные системы	2	-	1	6	9
Раздел 2. SCADA-системы	4	-	2	18	24
Раздел 3. MES-системы	2	-	1	8	11
Раздел 4. OLAP-системы	2	-	1	8	11
Тема 5. Технологии интегрированных систем проектирования и управления	2	-	1	14	17
Учебные занятия	12	-	6	54	72
Промежуточная аттестация	зачет				
Итого по дисциплине					72

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

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) и структура ПЗ

Номер темы	Содержание практического занятия	Очная форма, ч.
1	Этапы создания АСУТП	1
2	Диспетчерское управление и контроль. SCADA-системы	2
3	Математические модели технологических объектов	1
4	Реализация и концепция построения АСУТП технологического объекта	1
5	Общие принципы управления проектами.	1
Итого		6

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	54	Текущий контроль, зачет
ИТОГО:		54	

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

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

Основная литература:

1. Баланов, А. Н. Автоматизация производства. Разработка и внедрение систем управления: учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 392 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань: электронно-библиотечная

система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/417776> (дата обращения: 22.03.2025). — ISBN 978-5-507-49363-0. — Текст: электронный.

2. Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA: учебное пособие / Х. Н. Музипов, О. Н. Кузяков, С. А. Хохрин [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3265-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213209> (дата обращения: 22.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Тяжев, А. И. Интегрированные системы автоматизированного управления: учебное пособие / А. И. Тяжев. — Самара: ПГУТИ, 2021. — 59 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301208> (дата обращения: 22.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Ощепков, А. Ю. Математическое и компьютерное моделирование современных систем автоматического управления: учебное пособие для вузов / А. Ю. Ощепков. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 252 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/394523> (дата обращения: 22.03.2025). — ISBN 978-5-507-48725-7. — Текст: электронный.

2. Трофимов, В. Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебно-практическое пособие / В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. — Москва; Вологда: ИнфраИнженерия, 2017. — 233 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466931> (дата обращения: 22.03.2025). — ISBN 978-5-9729-0135-7. — Текст: электронный.

3. Интегрированные системы проектирования и управления: Практикум: учебное пособие. — Москва: РТУ МИРЭА, 2020. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163903> (дата обращения: 22.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии

Каждый обучающийся в течение всего периода изучения дисциплины обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к

электронной информационно-образовательной среде университета (ЭБС IQEIB, Лань; Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГТУ» АБИС Ирбис, Консультант Плюс, Технор-матив). Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная ин-формационно-образовательная среда университета обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), и отвечающая техни-ческим требованиям ФГБОУ ВО «КГТУ» как на территории университета, так и вне его.

11. 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 информаци-онной образовательной среды университета. Аспирантам и научно-педагогическим работ-никам обеспечен доступ к ЭБС, наукометрическим базам данных и к полнотекстовым ре-сурсам, наукометрическим базам данных и к полнотекстовым ресурсам, справочно-правовой системе «ГАРАНТ», профессиональной справочной системе «Техэксперт».

Программное обеспечение

1. Операционная система Windows 10 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021)
2. Офисное приложение MS Office Standard 2010 (получаемое по программе Mi-crosoft "Open Value Subscription" license V0948021)
3. Kaspersky Endpoint Security (17E0-190201-091470-333-1032)
4. Google Chrome (GNU)
5. MathCAD 2015 (Лицензия 3A1843569 от 26.04.2013)
6. Python (Python Software Foundation License)
7. MS Visio (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 08.04.2025).

2. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата посещения 08.04.2025).

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата посещения 08.04.2025)

12 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения занятий по дисциплине «**ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ**», - г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 327 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы аспирантов. Аудитория оснащена 15 персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, проектором, телевизором, специализированной (учебной) мебелью - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Комплект лицензионного программного обеспечения для персональных компьютеров: ОС Windows 10 – Лицензия OVS V0948021 от 31.01.2018; MS Office 2013– Лицензия OVS V0948021 от 31.01.2018;; Mathcad 2015 – Лицензия 3A1843569 от 26.04.2013; MS Office 2010– Лицензия OVS V0948021 от 31.01.2018; САБ Ирбис 64 – лицензия № 676/1 от 19.02.2016; Интернет-версия «Гарант» -Договор № 06/101/13 о взаимном сотрудничестве от 10.06.2013; «КонсультантПлюс» - Договор о сотрудничестве № СВ16-158 от 01.01.2016; НЭБ РФ - Национальная электронная библиотека НЭБ – договор 101/НЭБ/2366 от 19.08.2017.

13. 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.

14. 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.

15. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия лекционного типа

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

В ходе лекций обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия обучающемуся необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

Практические занятия

Практические занятия используются для закрепления знаний, полученных на лекциях. Это достигается решением задач, связанных с проектированием интегрированных систем управления технологическими объектами. На занятиях активно используются прикладные компьютерные программы соответствующей тематики.

Самостоятельная работа

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.

16. СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины **«ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ»** 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., Н.А. Долгий

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена 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