Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наливайко Антон Юрьевич
Должность: проректор по научной работе
Дата подписания: 31.12.2025 13:31:26
Уникальный программный ключ:
1a3df673e07fcd54440aceed8bb7e29f4817bf0a

Аннотации рабочих программ дисциплин по образовательной программе аспирантуры 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профилю «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами», прием 2021 год

История и философия науки

1. Цели освоения дисциплины.

Цели дисциплины – повышение общенаучной, методологической, философской культуры аспиранта, необходимой для решения профессиональных задач, связанных с проведением научно-исследовательской работы; ознакомление с содержанием основных методов современной науки, принципами формирования научных гипотез и критериями выбора теорий; формирование понимания сущности научного познания и соотношения науки с другими областями культуры, создание философского образа современной науки, подготовка к восприятию материала различных наук для использования в конкретной области исследования.

2. Место дисциплины «История и философия науки» в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к базовым дисциплинам программы аспирантуры.

Курс создает основу для формирования методологических основ творческой деятельности, формирует у аспиранта базовые теоретические знания и представления о роли и месте науки и соответствующих отраслей науки в современной цивилизации, стимулирует творческое мышление, формирует ответственный подход к профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в процессе обучения по философии, истории, культурологии, социологии. В ходе освоения этих дисциплин у обучающихся должны быть сформированы навыки и умения, необходимые при усвоении дисциплины «История и философия науки» определенный уровень культуры мышления, предполагающий способность к обобщению, анализу, систематизации, получаемой информации; способность представлять современную целостную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний,; способность к анализу социально-значимых процессов и явлений,

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «История и философия науки».

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	**знать:** • сущность науки, • структуру научного знания и динамику его развития, • механизмы порождения нового знания **уметь:** • создавать и редактировать тексты научно- философского содержания **владеть:** основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, а также методами изложения информации в виде научных публикаций.
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного	**знать:** • основные закономерности и этапы исторического развития науки, в том числе социальной философии; • механизмы взаимосвязи философии и науки в их историческом развитии и на

	системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	современном этапе исследований в области социальной философии; • основные концепции философии науки, философские основания и философско-методологические проблемы теории общества; **уметь:** • критически анализировать и оценивать новые научные достижения и гипотезы; • обосновать выбор темы научного исследования, поставить его цели и задачи, сформулировать проблему, выбрать и применить к предмету своего исследования соответствующие методы научного познания; **владеть:** навыками философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы развития науки и техники.

4. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц (з.е.) или _108 академических часов, в том числе 48 часов аудиторных занятий и 60 часов самостоятельной работы.

4.1. Виды учебной работы

Таблица 1

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	**108**

Аудиторные занятия:		**48**
Лекции (Лек)		28
Практические занятия (ПЗ)		20
Самостоятельная работа (СР):		**60**
Консультации		4
Реферат		12
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		38
Вид контроля: зачет, кандидатский экзамен		**6**

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
1	2	3	4	5	6	9
1	**Введение. Наука как сфера культуры.**	18	6	2		10
2	**История науки: общие проблемы** **Философская рефлексия над наукой.**	20	6	4		10
3	**Логика и методология научного познания** **Динамика науки**	20	6	4		10
4	**Социальное и этическое измерение науки**	14	4			10
5.	**Философские проблемы техники и технических наук**	36	6	10		20
	Итого:	108	28	20		60

4.3 Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов
1	1	Предмет, структура и эволюция философии науки. Формы знания и их характеристика. Понятие науки. Объект, предмет, функции	2
	2	Особенности научного знания. Классификация наук. Проблема критериев научности	2
	3	Наука как особая сфера культуры. Наука и философия. Наука и религия. Наука и вненаучное знание. Проблема псевдонауки.	2
2	4	Возникновение науки, основные стадии ее развития. Наука в древности. Научная революция 17 в. и ее роль в становлении классической науки. Классическая наука в 17-18 вв. Генезис науки в России	2
	5	Научная революция в физике рубежа X1X-XX вв. Формирование неклассической науки и ее основные черты. Постнеклассическая наука. Особенности современного этапа развития науки.	2
	6.	Философская рефлексия над наукой в Новое время. Философия науки позитивизма 19 в. Философия науки в XX в.: основные концепции	2
3	7	Логика и методология научного познания.	2
	8	Научная деятельность. Научное исследование. Научная проблема. Коммуникативная и инновационная деятельность.	2

	9	Динамика науки. Традиции и новации в науке Концепции научной революции. Типы научной рациональности	2
4	10-11	Социальное измерение науки. Сциентизм и антисциентизм. Наука как социальный институт. Наука и экономика. Наука и политика	4
5	12	Философия техники. Ее предмет и задачи. Понятие техники. Проблема происхождения и основные этапы развития техники. Техника и культура.	2
	13	Соотношение науки и техники в истории развития общества. Научно-технический прогресс и его критерии. История формирования технических наук. Специфика и основные типы технического знания	2
	14	Инженерная деятельность, ее функции и особенности. Этика ученого и социальная ответственность проектировщика.	2

Тематика семинарских занятий

Таблица 4

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов
1	1	Понятие науки, ее функции, Наука как особая сфера культуры	2
2	2	Возникновение науки и основные стадии ее исторического развития: доклассическая, классическая, неклассическая и современная (постнеклассическая) наука.	2
2	3	Философия науки в XX в.: основные концепции	2
3	4	Структура научного знания. Эмпирический, теоретические и метатеоретический уровни научного знания.	2
3	5	Основные подходы к анализу развития науки. Традиции и новации в науке. Концепции научной революции.	2

5	6	Философия техники. Ее предмет и задачи. «Инженерная» и «гуманитарная» философия техники.	2
5	7	Понятие техники. Смысл и сущность техники. Основные этапы развития техники. Соотношение науки и техники	2
5	8	Техника и культура. Техницизм и антитехницизм	2
5	9	Специфика технического знания. Типы технических наук. Естествознание и технические науки	2
5	10	Технические исследования. Виды и особенности. Изобретение, его место в технической деятельности, характерные черты.	2
		Итого:	20

Иностранный язык

1. Цели освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является овладение иностранным языком как средством межкультурного, межличностного и профессионального общения в различных сферах научной деятельности.

В процессе достижения этой цели реализуются когнитивные, коммуникативные и развивающие задачи.

Коммуникативные задачи направлены в обучении иностранному языку на развитие следующих практических умений и навыков:

- свободное чтение оригинальной литературы соответствующей отрасли знаний на иностранном языке;

- оформление извлеченной из иностранных источников информации в виде перевода, реферата, аннотации;

- устное общение в монологической и диалогической форме по специальности (доклад, сообщение, презентация, беседа за круглым столом, дискуссия, подведение итогов и т.п.);

- письменное научное общение на темы, связанные с научной работой аспиранта (научная статья, тезисы, доклад, перевод, реферирование и аннотирование);

- умение различать виды и жанры справочной и научной литературы;

- умение использовать этикетные формы научного общения.

Когнитивные (познавательные) задачи направлены на приобретение следующих знаний и навыков:

- развитие рациональных способов мышления: умение производить различные логические операции (анализ, синтез, установление причинно-следственных связей, аргументирование, обобщение и вывод, комментирование);

- формулирование цели, планирование и достижение результатов в научной деятельности на иностранном языке.

Развивающие задачи включают:

- способность четко и ясно излагать свою точку зрения по определенной проблеме на иностранном языке;

- способность понять и оценить чужую точку зрения по определенной научной проблеме, стремление к сотрудничеству, достижению согласия, выработке общей позиции в условиях различия взглядов и убеждений;

- готовность к различным формам и видам международного сотрудничества (совместный проект, грант, конференция, конгресс, симпозиум, семинар, совещание и др.), а также готовность к освоению достижений науки в странах изучаемого языка;

- способность выявлять и сопоставлять социокультурные особенности подготовки аспирантов в стране и за рубежом, достижения и уровень исследований крупных научных центров по избранной специальности.

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры.

Дисциплина относится к базовым дисциплинам программы аспирантуры.

Изучение дисциплины создаёт основу для достижения уровня владения иностранным языком, позволяющим вести научную и профессиональную деятельность в иноязычной среде.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные по дисциплине «Иностранный язык», полученные в магистратуре или специалитете в различных видах речевой коммуникации. Окончившие курс обучения по данной программе должны владеть орфографической, орфоэпической, лексической, грамматической и стилистической нормами изучаемого языка в пределах программных требований и правильно использовать их во всех видах речевой

коммуникации, в научной и профессиональной сфере в форме устного и письменного общения.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Иностранный язык».

<table>
<tr><th>Код компетенции</th><th>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</th><th rowspan="2">Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</th></tr>
<tr><td colspan="2">Универсальные компетенции</td></tr>
<tr><td>УК-4</td><td>- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</td><td rowspan="2">Знать:
- интонационное оформление предложения (деление на интонационно-смысловые группы-синтагмы, правильную расстановку фразового и в том числе логического ударения, паузация);
- словесное ударение (в двусложных и в многосложных словах, в том числе в производных и в сложных словах; перенос ударения при конверсии);
- противопоставление долготы и краткости, закрытости и открытости гласных звуков, назализации гласных (для французского языка), звонкости (для английского языка) и глухости конечных согласных (для немецкого языка).
- специфику лексических средств текстов по направлению исследования, многозначность служебных и общенаучных слов, механизмы словообразования (в том числе терминов и интернациональных слов),</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
</table>

	явления синонимии и омонимии; - употребительные фразеологические сочетания, часто встречающиеся в письменной речи изучаемого им подъязыка, а также слова, словосочетания и фразеологизмы, характерные для устной речи в ситуациях делового общения; - сокращения и условные обозначения; - знать грамматический минимум вузовского курса по иностранному языку. ***Уметь:*** - понимать на слух оригинальную монологическую и диалогическую речь по направлению исследования, опираясь на изученный языковой материал, фоновые профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки; - читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по направлению исследования, опираясь на изученный языковой материал, фоновые профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки; - аннотировать и реферировать текст на иностранном языке, вести беседу в ситуациях научного профессионального общения в

	соответствии с направлением исследования; - уметь составить план прочитанного, изложить содержание в форме резюме, написать сообщение по темам проводимого исследования. ***Владеть:*** - иностранным языком на уровне, необходимом для адекватного и оптимального решения коммуникативно-практических задач на иностранном языке в ситуациях бытового и профессионального общения. *и демонстрировать способность и готовность* применять полученные в процессе освоения дисциплины знания, умения и навыки в практической деятельности.

4. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц (з.е.) или 108 академических часов (час), в том числе 40 часов аудиторных занятий и 68 часов самостоятельной работы. Дисциплина проводится в 1 и 2 семестрах первого курса.

4.1. Виды учебной работы

Таблица 1

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108

Аудиторные занятия:	**1,1**	40
Лекции (Лек)		-
Практические занятия (ПЗ)		40
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
Самостоятельная работа (СР):	**1,9**	68
Консультации		4
Реферат		20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		38
Вид контроля: зачет, кандидатский экзамен		6

4.2. Содержание дисциплины по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
1	2	3	4	5	6	9
1	Обобщающее повторение грамматики	20		10		10
2	Чтение и перевод научно-технической литературы на иностранном языке	20		10		10
	Итого за 1 семестр:	40		20		20
3	Аннотирование и реферирование оригинальной литературы на иностранном языке	28		10		18
4	Устная информационная деятельность на иностранном языке	20		6		14

№ п/п	Раздел дисциплины	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
5	Письменная информационная деятельность на иностранном языке	20		4		16
	Итого за 2 семестр:	68		20		48
	Итого:	108		40		68

4.3. Тематика аудиторных занятий

Тематика практических занятий

Таблица 4

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов
1	1	Модальные глаголы	2
	2	Временные формы глагола	2
	3	Неличные формы глагола	2
	4	Инфинитивные конструкции	2
	5	Сложноподчиненные предложения	2
2	6-10	Чтение и перевод научно-технической литературы на иностранном языке	10
		Итого за 1 семестр:	20
3	1-5	Аннотирование и реферирование оригинальной литературы на иностранном языке	10

4	6-8	Устная информационная деятельность на иностранном языке	6
5	9-10	Письменная информационная деятельность на иностранном языке	4
		Итого за 2 семестр:	20
		Итого:	40

Методология построения информационных систем управления

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Методология построения информационных систем управления» является формирование теоретических знаний и практических навыков в области построения информационных систем управления.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к базовым дисциплинам (Б 1.1.3) программы аспирантуры.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в рамках освоенных ранее курсов: «Информационные технологии», «Вычислительные машины и системы», «Основы алгоритмизации и программирования», «Базы данных».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Методология построения информационных систем управления»

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
Универсальные компетенции		
УК-1	- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при	**Знать:** основные этапы, методологию, технологию и средства проектирования

	решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	информационных систем, методы анализа прикладной области, информационных потребностей, формирования требований к ИС, методы и средства организации и управления проектом ИС на всех стадиях жизненного цикла. **Уметь:** проводить предпроектное обследование объектов проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем, обеспечивать выполнение запросов к данным с учетом конкретной среды или технологии реализации проекта, строить функциональные и информационные модели деятельности объектов (предприятий и учреждений), являющихся основой проектирования информационных систем. **Владеть** навыками работы с инструментальными средствами моделирования предметной области,
УК-3	- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	
УК-6	- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	
ОПК-2	- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	
ОПК-4	- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	
ОПК-5	- способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок,	

	выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	прикладных и информационных процессов, навыками разработки технологической документации и демонстрировать способность и готовность применять функциональные и технологические стандарты ИС, методы и средства проектирования, модернизации и модификации информационных систем.
ОПК-6	- способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	
Профессиональные компетенции		
ПК-1	- способностью к исследованию и построению технических средств автоматизации производства	
ПК-2	- способностью к исследованию и разработке алгоритмов и программ для автоматизации и управления технологическими процессами	
ПК-3	- способностью осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить анализ патентной литературы	
ПК-6	- готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по	

	результатам исследований и разработок	
ПК-7	- умение внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	
ПК- 19	- способностью владения современными средствами передачи, преобразования, хранения и защиты информации	
ПК- 20	-- способностью объективно оценивать профессиональный уровень результатов научных исследований, в том числе с помощью автоматизированных систем и международных баз данных публикационной активности	

4. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины (модуля)

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.) или 108 академических часа, в том числе 36 часов аудиторных занятий и 72 часа самостоятельной работы.

4.1. Виды учебной работы

Таблица 1

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**1**	**36**
Лекции (Лек)		18
Практические занятия (ПЗ)		18
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**72**
Консультации		-
Реферат		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		72
Вид контроля: экзамен		

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
1	2	3	4	5	6	9
1	Основы методологии проектирования информационных систем	26	4	4		18

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
2	Анализ и проектирование информационных систем	26	4	4		18
3	Ведение структурного анализа и проектирования	30	6	6		18
4	Ведение объектно-ориентированного анализа и проектирования	26	4	4		18
	Итого:	108	18	18	-	72

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ИЛЗ – исследовательские лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа обучающихся.

4.3. Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов
1	1	Основополагающие принципы создания информационных систем. Принцип декомпозиции систем. Структурная (функциональная) декомпозиция. Объектная декомпозиция. Методология структурного анализа. Объектно-ориентированная методология.	2
	2	Жизненный цикл информационной системы. Стандарты, определяющие структуру жизненного цикла. Характеристика основных процессов жизненного цикла информационной системы. Модели жизненного цикла (каскадная, инкрементная и спиральная) и их сравнительный анализ. Методологии, поддерживающие спиральную модель	2

		жизненного цикла (RAD и экстремальное программирование).	
2	3	Методы проектирования архитектур информационных систем. Проектирование архитектуры (проектирование «в большом») для структурной методологии (метод нисходящего проектирования, метод восходящего проектирования, метод расширения ядра). Проектирование архитектуры для объектно-ориентированной методологии (метод проектирования предметных областей, метод наведения мостов). Проектирование подсистем (проектирование «в малом») для структурной методологии (диаграммы «сущность — связь», структурные карты, диаграммы деятельности, диаграммы Варнье-Орра, диаграммы переходов состояний, блок-схемы, схемы экранов, псевдокод). Проектирование подсистем для объектно-ориентированной методологии (диаграммы кооперации, диаграммы компонентов, диаграммы развертывания).	2
	4	Методы анализа и построения спецификаций для структурной методологии (диаграммы потоков данных, диаграммы потоков управления, таблицы решений, сети Петри, диаграммы зависимости, диаграммы декомпозиции, диаграммы функционального моделирования). Для объектно-ориентированной методологии (КОК-карты, диаграммы вариантов использования, диаграммы классов, диаграммы состояний. диаграммы деятельности, диаграммы последовательности).	2
3	5	CASE-технологии анализа и проектирования. Основные функции и возможности CASE-средств. Определение потребностей в CASE-средствах. Оценка и выбор CASE-средств.	2
	6	Функциональный анализ. Модели AS-IS, TO-BE и SHOULD-BE. Назначение и состав методологии SADT (IDEF0). Типы диаграмм. Элементы графической нотации (работы и связи). ICOM-коды. Типы связей между работами. Правила и рекомендации построения диаграмм IDEF0. Моделирование потоков данных. Назначение и состав DFD. Элементы	2

		графической нотации (поток данных, процесс, подсистема, накопитель данных, внешняя сущность). Правила и рекомендации построения DFD. Расширения DFD для систем реального времени.	
	7	Моделирование данных и их отношений. Методология IDEF1X. Моделирование информационного обеспечения.	2
4	8	Основные подходы к ведению объектно-ориентированного анализа и проектирования (подход на основе языка UML, подход Шлеер-Меллора, подход Град и Буча, подход Джеймса Рамбо, подход Ивара Якобсона).	2
	9	Проектирование ИС с применением унифицированного языка моделирования UML. Этапы проектирования ИС с применением UML. Диаграммы в UML. Классы и стереотипы классов.	2
		Итого:	18

Тематика практических (или семинарских) занятий

Таблица 4

№ раздела	**№ занятия**	**Наименование**	**Кол-во часов**
1	1	Исследование стандартов в области управления жизненным циклом информационных систем	2
	2	Жизненный цикл информационных систем управления	2
2	3	Структурный подход к проектированию программного обеспечения	2
	4	Объектно-ориентированный подход к проектированию программного обеспечения	2
3	5, 6	Функциональные модели	4
	7	Моделирование информационного обеспечения.	2

4	8,9	Построение основных типов UML-диаграмм, используемых при построении информационных систем.	4
		Итого:	18

Педагогика и психология высшей школы

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Педагогика высшей школы» являются: развитие теоретических представлений об основах педагогики и психологии высшей школы, создание условий для овладения компетенциями, необходимыми педагогу высшей школы для решения профессиональных задач, связанных с педагогической деятельностью и проведением научно-исследовательской работы.

2. Место дисциплины «Педагогика высшей школы» в структуре программы аспирантуры.

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам программы аспирантуры.

Курс создает основу для формирования психолого-педагогических основ творческой деятельности, формирует у соискателя ученой степени базовые теоретические знания и представления о педагогических и психологических основах деятельности преподавателя высшей школы, формирует творческий и ответственный подход к профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в процессе обучения по курсам «Философия», «Психология и педагогика», «Психология», «Психология управления». В ходе освоения этих дисциплин у обучающихся должны быть сформированы навыки и умения, необходимые при усвоении дисциплины «Педагогика высшей школы»: теоретические представления об основах педагогики, об основных разделах педагогики, дидактике и теории воспитания, об основных закономерностях психической деятельности субъектов; прикладные навыки, связанные с организационно-управленческими навыками.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Педагогика высшей школы».

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;	**знать:** • основные этические нормы в профессиональной деятельности; **уметь:** • применять знания об этических нормах, об основах дидактических принципов организации учебного процесса в высшей школе, основные педагогические технологии, существующие в высшей школе, знания об индивидуально-психологических особенностях студентов и педагогов для анализа собственной педагогической деятельности. **владеть:** • навыками использования теоретической и прикладной информации, полученной во время изучения курса для проектирования собственной научной деятельности в соответствии с этическими нормами профессиональной деятельности;
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	**знать:** • основные принципы культуры научного исследования в области педагогических наук, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.

		уметь: • применять знания о культуре научного исследования в области педагогических наук, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий **владеть:** • навыками использования теоретической и прикладной информации, полученной во время изучения курса для проектирования собственной педагогической деятельности

4. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины (модуля)

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц (з.е.) или 108 академических часов (час), в том числе 36 часов аудиторных занятий и 72 часа самостоятельной работы. Экзамен в 3 семестре.

4.1. Виды учебной работы

Таблица 1

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	**108**
Аудиторные занятия:	**1**	**36**
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**72**
Консультации	0,1	4
Реферат	0,3	12
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,4	50

Вид контроля: экзамен	**0,16**	**6**

4.2. Содержание дисциплины по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		Всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
1	2	3	4	5	6	9
1	История и современное состояние высшей школы	36	6	6		24
2	Основы дидактики высшей школы	36	6	6		24
3	Субъекты образовательного процесса высшей школы	36	6	6		24
	Итого:	108	18	18		72

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ИЛЗ – исследовательские лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа обучающихся.

4.3 Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов
1	1,2	История и современные тенденции развития высшей школы в России	4
	3	История и современные тенденции развития высшей школы за рубежом	2

2	4	Основы андрогогики	2
	5,6	Педагогические технологии в высшей школе	4
3	7,8	Студенты как субъекты образовательного процесса	4
	9	Педагоги как субъекты образовательного процесса	2

Таблица 3

Тематика семинарских занятий

Таблица 4

№ раздела	**№ семинара**	**Основное содержание**	**Кол-во часов**
1	1,2	История и современные тенденции развития высшей школы в России	4
	3	История и современные тенденции развития высшей школы за рубежом	2
2	4	Основы андрогогики	2
	5,6	Педагогические технологии в высшей школе	4
3	7,8	Студенты как субъекты образовательного процесса	4
	9	Педагоги как субъекты образовательного процесса	2

Программой дисциплины лабораторные занятия не предусмотрены

4.4. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах

Таблица 6

№ раздела	**Вид аудиторного занятия в активной и/или интерактивной форме и его тематика**	**Кол-во часов**
1	История и современные тенденции развития высшей школы в России	2
2	История и современные тенденции развития высшей школы за рубежом	2

3	Основы андрогогики	2
4	Педагогические технологии в высшей школе	2
5	Студенты как субъекты образовательного процесса	2
	Итого:	10

Автоматизация технологических процессов

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматизация технологических процессов» является:

- формирование и развитие у аспирантов компетенций в области выбора схемы автоматизации для разнообразных технологических объектов управления, обеспечивающих их эффективное функционирование;

- формирование у аспирантов знаний и умений в области разработки, проектирования и исследования систем автоматизированного и автоматического управления технологическими процессами;

- формирование у аспиранта знаний и умений обеспечения высокоэффективного функционирования средств и систем автоматизации, управления, контроля и испытаний в соответствии с заданными требованиями.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Автоматизация технологических процессов» следует отнести:

– формирование навыков в области анализа сложных и потенциально опасных технологических процессов, выявления их особенностей с позиции управления и современных способов реализации систем управления;

– изучение видов и особенностей систем автоматического управления сложными технологическими процессами;

– изучение новых методов управления технологическими процессами;

– изучение особенностей и области применения оптимальных и адаптивных систем управления;

– изучение новых направлений автоматизации процессов на основе беспроводных методов передачи данных.

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору (Б1.3.1) программы аспирантуры. Характер дисциплины имеет практическую направленность,

обеспечивающую создание конкурентоспособных систем управления технологическими процессами и производствами.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования второго уровня (магистратура, специалитет), элективных дисциплин по направленности ОПОП ВО третьего уровня (аспирантура).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Автоматизация технологических процессов»

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

<table>
<tr><th>Код компетенции</th><th>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</th><th>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</th></tr>
<tr><td colspan="2">Универсальные компетенции</td><td rowspan="5">Знать:
– принципы разработки структуры систем управления;
– схемы регулирования типовых технологических процессов;
– математические основы анализа и обеспечения устойчивости и робастности систем регулирования.</td></tr>
<tr><td>УК-6</td><td>– способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</td></tr>
<tr><td colspan="2">Общепрофессиональные компетенции</td></tr>
<tr><td>ОПК-1</td><td>– владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности</td></tr>
<tr><td>ОПК-2</td><td>– владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий</td></tr>
</table>

ОПК-3	– способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.	**Уметь:** – выделять основные задачи управления технологическим процессом; – создавать и модифицировать SCADA и MES системы. **Владеть:** – программными средствами для разработки структур систем управления; – способами выбора структур систем автоматизации и алгоритмов управления для конкретных технологических процессов.
Профессиональные компетенции		
ПК-13	– способностью анализировать технологические процессы как объекты автоматического регулирования/управления, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов на объектах с анализом их результатов	
ПК-15	– способностью формирования устойчивых автоматических систем регулирования/управления, обеспечивающих высокое качество функционирования автоматизированных стационарных технологических процессов	
ПК-16	способностью разрабатывать автоматические/автоматизированные системы оптимального управления стационарными технологическими процессами, обеспечивающими экстремальные значения технико-экономических показателей	
ПК-17	способностью разрабатывать модальные, робастные и адаптивные системы оптимального управления нестационарными технологическими процессами	

4. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизация технологических процессов» составляет **5** зачетных единиц, т.е. **180** академических часа (из них 144 часа – самостоятельная работа студентов). Дисциплина изучается в пятом семестре (четыре недели).

На аудиторные занятия отводятся 36 часов (9 часов в неделю): лекции– 18 часов, практические занятия (семинары) –18 часов, форма контроля – экзамен.

4.1. Виды учебной работы

Таблица 1

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**0,66**	**24**
Лекции (Лек)		12
Практические занятия (ПЗ)		12
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
Самостоятельная работа (СР):	**2,34**	**84**
Консультации		-
Реферат		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		**84**
Вид контроля: экзамен		

4.2. Содержание дисциплины по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы автоматизации и управления производством. Временные связи, действующие в производственном процессе. Информационные связи в автоматизированном производстве. Средства автоматизации в различных типах производства	16	2	–	–	12
2	Автоматизированные и автоматические системы управления производством. Структурная схема системы автоматического управления. Принципы управления. Статические и астатические системы. Производственный процесс как объект управления	24	2	2	–	18
3	Основные структуры автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), области их применения, достоинства и недостатки. Моделирование систем управление, определение их характеристик по данным эксперимента и по математической модели.	16	2	2		12
4	Многоконтурные АСУ ТП. Современные технологии повышения качества АСУ ТП: с использованием встроенных математических моделей; нейросетевых технологий, мягких вычислений.	10	2	2	–	12

№ п/п	Раздел дисциплины	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
5	Диагностирование технического состояния управляющих систем. Технологическое оборудование как объект диагностики и управления. Структура системы технической диагностики. Способы и средства определения технического состояния управляющих систем. Диагностирование технического состояния устройств программного управления.	14	2	2	–	12
6	Разработка и комплексный анализ автоматизированных систем управления конкретными процессами	28	2	4		18
	Итого:	108	12	12	–	84

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ИЛЗ – исследовательские лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа обучающихся.

4.3. Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов
1	1	Основные виды АСУ ТП. Одноконтурные системы («по возмущению», «по отклонению»), сфера их применения, достоинства, недостатки. Основные законы регулирования, виды возмущений.	2

2	2, 3	Многоконтурные системы управления (каскадная, комбинированная, предикторные системы, с защитой от насыщения).	2
3	4, 5	Математическое описание систем управления. Основные алгоритмы обработки информации.	2
4	6, 7	SCADA и MES системы. Современные технологии создания АСУТП. Распределённые системы, системы на основе mesh-сетей.	2
5	8	Обеспечение безопасности функционирования АСУ ТП	2
6	9	Анализ АСУТП, интегрированные системы проектирования и управления	2
		Итого:	12

Тематика практических занятий

Таблица 4

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов
2	1	Разработка структуры автоматизированной системы управления с использованием нейронной сети.	-
2	2	Разработка структуры автоматизированной системы управления с использованием нечёткого регулятора.	2
3	3, 4	Разработка системы управления установки стендового масштаба	2
4	5	Разработка системы управления машиностроительного производства	2
5	6	Выбор структуры системы противоаварийной защиты конкретного процесса, расчёт показателей её надёжности	2
6	7 – 9	Разработка примера системы автоматизации конкретного процесса	3

		Итого:	12

Программой дисциплины исследовательские лабораторные занятия не предусмотрены.

4.4. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах

В активной и интерактивной форме проводятся аудиторные учебные занятия по отдельным разделам и темам дисциплины, указанным в табл. 5. Используются: метод учебного проектирования.

Таблица 5

№ раздела	Наименование	Кол-во часов
2	Разработка структуры автоматизированной системы управления с использованием нечёткого регулятора (метод учебного проектирования).	2
3	Разработка системы управления установки стендового масштаба (метод учебного проектирования)	2
4	Разработка системы управления машиностроительного производства (метод учебного проектирования)	2
5	Выбор структуры системы противоаварийной защиты конкретного процесса, расчёт показателей её надёжности (метод учебного проектирования)	2
6	Разработка примера системы автоматизации конкретного процесса (метод учебного проектирования)	4
	Итого:	12

Методы планирования и обработка результатов научных экспериментов
1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Методы планирования и обработка результатов научных экспериментов» являются:

- освоение современных программных комплексов и задач, решаемых комплексами;

- освоение современных методов планирования и организации научного эксперимента;

- практическое применение методов планирования многофакторного эксперимента при обработке результатов с использованием программных статистических комплексов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры.

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам (Б 1.2.3) программы аспирантуры.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах: «Системы автоматической оптимизации», «Компьютерные технологии управления в технических системах», «Методы и алгоритмы обработки сигналов и изображений».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Методы планирования и обработка результатов научных экспериментов»

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
Универсальные компетенции		
УК-4	- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	**Знать:** научную терминологию; методы решения задач математической статистики. **Уметь:** научную терминологию; методы решения задач математической статистики. **Владеть:**
УК-5	- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	

УК-6	способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	навыками работы с периодической литературой, знакомиться, анализировать, производить критическую оценку новых решений в области математической статистики, выбирать подходящие решения в соответствии с поставленными задачами, навыками применения программных систем: Mathcad, Matlab, STATISTICA, SPSS, EXCEL, расчета метрологических характеристик технических средств и автоматически управляемых систем.
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-6	- способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	
ОПК-7	- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	
ОПК-8	- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	
Профессиональные компетенции		
ПК-3	- способностью осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и	

	управления, проводить анализ патентной литературы	
ПК- 4	- способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по исследуемым методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	
ПК- 5	- способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием современных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	

4. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины (модуля)

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.) или 108 академических часа, в том числе 24 часа аудиторных занятий и 84 часа самостоятельной работы.

4.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**0,67**	**24**
Лекции (Лек)		12
Практические занятия (ПЗ)		12

Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
Самостоятельная работа (СР):	**2,33**	**84**
Консультации		-
Реферат		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		84
Вид контроля: зачет		

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
1	2	3	4	5	6	9
1	Методы математической статистики и их применение для оценки постоянных распределений	18	2	2		14
2	Планирование и обработка результатов пассивного эксперимента	18	2	2		14
3	Планирование и обработка результатов активного эксперимента	36	4	4		28
4	Методы поиска экстремума при решении задач научного эксперимента	36	4	4		28
	Итого:	108	12	12		84

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ИЛЗ – исследовательские лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа обучающихся.

4.3. Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов
1	1	Современные статистические комплексы. Компьютерные средства обработки данных.	2
2	2	Основы теории планирования эксперимента.	2
3	3	Планирование пассивного многофакторного эксперимента	2
3	4	Планирование активного многофакторного эксперимента	2
4	5	Экспериментальные планы второго порядка	2
4	6	Методы решения задач оптимизации.	2
		Итого:	12

Тематика практических (или семинарских) занятий

Таблица 4

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов
1	1	Предварительная обработка результатов эксперимента в системе Mathcad, Matlab SPSS, Excel, STATISTICA.	2
2	2	Обработка результатов эксперимента по методу наименьших квадратов в системах: Mathcad, Matlab.	2
3	3	Обработка результатов многофакторного эксперимента в системах: Mathcad, Matlab, Excel.	2
3	4	Обработка результатов В-плана второго порядка в системах: Mathcad, Matlab, Excel.	2

4	5	Обработка результатов униформ-ротатабельного плана второго порядка в системах: Mathcad, Matlab, Excel.	2
4	6	Обработка результатов многофакторного эксперимента при решении задач оптимизации в системах: Mathcad, Matlab, Excel.	2
		Итого:	12

Элементы искусственного интеллекта в системах управления

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Элементы искусственного интеллекта в системах управления» являются: приобретение аспирантами знаний, умений и навыков для разработки и эксплуатации баз знаний, нечетких технологий и интеллектуальных систем.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам (Б1.В.ОД.4) программы аспирантуры.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах: «Методология построения информационных систем управления»; «Компьютерные технологии управления в технических системах», «Нейронные сети».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Элементы искусственного интеллекта в системах управления»

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих универсальных и общепрофессиональных для направления компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
Универсальные компетенции		

УК-1	- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	**Знать:** - назначение и классификацию интеллектуальных систем управления технологическими процессами; - методы синтеза экспертных систем управления технологическими процессами; - методы синтеза систем управления основанных на нейронных сетях; - методы и исследования качества интеллектуальных систем. **Уметь:** - разрабатывать нечеткие системы управления технологическими процессами; - разрабатывать интеллектуальные системы управления основанных на нейронных сетях. **Владеть:** - методикой анализа параметров объекта и его описания в терминах нечеткой технологии; - методиками формирования и обновления базы знаний; - методиками сопоставления и распознавания объектов.
УК-2	- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-3	– способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-	

	исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.	
ОПК-5	способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	
Профессиональные компетенции		
ПК-7	умение внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	
ПК-8	- обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	

ПК-9	- сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем	
ПК- 10	- инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	

4. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины (модуля)

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.) или 144 академических часа, в том числе 24 часа аудиторных занятий и 120 часов самостоятельной работы.

4.1. Виды учебной работы

Таблица 1

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**0,67**	**24**
Лекции (Лек)		12
Практические занятия (ПЗ)		12
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
Самостоятельная работа (СР):	**3,33**	**120**

Консультации		-
Реферат		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		120
Вид контроля: экзамен		

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
1	2	3	4	5	6	9
1	Введение. Дифференциально-модельная концепция базы знаний для интеллектуальных систем.	12	1	1		10
2	Динамические экспертные системы в управлении.	12	1	1		10
3	Нейросетевые технологии интеллектуальных систем.	12	1	1		10
4	Системы управления с нечеткой логикой.	12	1	1		10
5	Представление базы знаний в современных интеллектуальных системах.	12	1	1		10
6	Информативность описания предметной области.	12	1	1		10
7	Технологии для создания правил базы знаний.	12	1	1		10

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
8	Исследование качества работы алгоритмов.	12	1	1		10
9	Организация систем для поддержки и наполнения базы знаний.	12	1	1		10
10	Отображение интеллектуальной системы управления (ИСЦ) на архитектуру многопроцессорной вычислительной сети.	12	1	1		10
11	Логико-динамические модели и программно-технические средства ИСУ дискретными производственными процессами.	12	1	1		10
12	О некоторых задачах теории и техники интеллектуальных систем.	12	1	1		10
	Итого:	144	12	12		120

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ИЛЗ – исследовательские лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа обучающихся.

4.3. Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов
1	1	**Введение. Дифференциально-модельная концепция базы знаний для интеллектуальных систем.** Дифференциальная макрофизика – наука о познании физических сущностей материальных	

		объектов и систем. Процедура построения дифференциальных моделей. Принцип композиции Лагранжа-Рэля. Кинематическая система размерностей. Особенности обобщенной диаграммы размерностей.	1
2	2	**Динамические экспертные системы в управлении**. Структурная схема динамической экспертной системы (ДЭС). Динамические экспертные системы и базы знаний. Концептуальное знание. Фактуальное, предметное знание. Алгоритмическое, процедурное знание. Соотношение и взаимосвязь различных типов знаний. Типы баз знаний. Типы решения задач в зависимости от типа базы знаний. Структура ДЭС первого, второго и третьего типов и решаемые ими задачи. Требования к ДЭС.	1
3	3	**Нейросетевые технологии интеллектуальных систем.** Применение нейронных сетей. Парадигмы нейросетевой технологии. Свойство нейронных сетей: обучение, обобщение, абстрагирование. Нейронные сети и другие виды программного обеспечения. Архитектура сети.	1
4	4	**Системы управления с нечеткой логикой.** Лингвистические переменные и их использование. Функции принадлежности. Нечеткие множества. Операции над нечеткими множествами. Основные операции нечеткой логики. Основная структура и принцип работы системы нечеткой логики. Фаззиофикация. База правил нечеткой логики. Блок вывода. Нечеткий вывод на основе правила композиции. Нечеткие выводы по: Мамдани, Ларсени, Цукамото. Дефазицикация. Примеры использования нечетких алгоритмов в управлении.	1
5	5	**Представление базы знаний в современных интеллектуальных системах**. Задачи баз знаний в интеллектуальных системах (ИС). Продукционная модель представления знаний. Логические модели. Сетевые модели или семантические сети. Фрейловые модели.	1

6	6	**Информативность описания предметной области.** Выделение информативности признака. Информативность системы признаков.	1
7	7	**Технологии для создания правил базы знаний.** Интеллектуальная обработка элементарных единиц информации. Дедукция и индукция. Нейронные сети. Алгоритм на основе грубых множеств. ДСМ – метод. Алгоритм на основе генерации гиперповерхности. Алгоритм построения шарообразных областей.	1
8	8	**Исследование качества работы алгоритмов.** Скользящий контроль качества. Исследования средних показателей алгоритма. Модель пространства описания предметной области. Модель информации, известной эксперту.	1
9	9	**Организация систем для поддержки и наполнения базы знаний.** Разбиение общей задачи представления информации и формирование закономерностей на подзадачи. Онтологические базы знаний. Гибридные нейронные сети. Мегаклассификация. Многоуровневая схема обработки информации для интеллектуальной обработки данных. Алгоритмическое выделение целей и классов информации. Немонотонное обучение. Примеры интеллектуальных систем для наполнения и ведения базы знаний.	1
10	10	**Отображение интеллектуальной системы управления (ИСЦ) на архитектуру многопроцессорной вычислительной сети.** Характеристики ИСЦ и требования к надежности ИСЦ. Многопроцес-сорные вычислительный сети (МВС). Задача оптимального отображения структуры ИСУ на архитектуру МВС. Постановка задачи отображения. Точное решение задачи отображения. Приближенное решение задачи на основе метода релаксации.	1
11	11	**Логико-динамические модели и программно-технические средства ИСУ дискретными**	

		производственными процессами. Проблемная среда интеллектуальных систем управления. Задачи мониторинга. Задачи контроля. Задачи диагностики. Задачи поддержки принятия решений при планировании производственной деятельности. Задачи управления комплексами дискретных распределенных объектов в реальном времени. Логическая структура ИСУ дискретными производственными процессами. Базовые инвариантные программно-информационные средства интеллектуальной системы управления. Транспьютерная реализация инвариантного ядра системы.	1
12	12	**О некоторых задачах теории и техники интеллектуальных систем**. Разработка и создание интеллектуальных систем с гибкой обработкой информации. Система управления с ЭВМ в контуре; нейрокомпьютеры – ЭВМ нового поколения. Биологическая параллель нейрокомпьютерам. Гибридные интеллектуальные системы управления. Генетические алгоритмы поиска экстремума целевой функции.	1
		Итого:	12

Тематика практических (или семинарских) занятий

Таблица 4

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов
2	1	Создание на основе метода планирования экспериментальной базы знаний (правил) по управлению техническим объектом или технологическим процессом.	2
4	2	Разработка и исследование нечеткой модели управления объектом.	2

6	3	Разработка и исследование системы управления объектом с использованием архитектуры нейронной сети Кохонена.	2
8	4	Разработка и исследование системы управления объектом с использованием архитектуры нейронной сети Хопфилда.	2
10	5	Сравнительный анализ систем управления объектом, созданных с помощью нечетких алгоритмов и нейронных сетей.	2
12	6	Разработка и исследование гибридной (нейро-нечеткого вывода) системы управления объектом.	2
		Итого:	12

Технологии нейронных сетей принятия решений

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технология нейронных сетей принятия решений» являются: применение методов искусственного интеллекта в управлении производственными процессами.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору (Б 1.3.1) программы аспирантуры.

Назначение дисциплины: овладение методами и средствами принятия управленческих решений в управлении производственными системами и АСУ.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах:

1. Идентификация и диагностика систем.
2. Автоматизированные информационно-управляющие системы.
3. Интеллектуальные системы управления.
4. Математическая логика и теория алгоритмов.
5. Математические методы и модели в расчетах на ЭВМ.
6. Моделирование систем.
7. Программные средства САУ.
8. Программное управление техпроцессами и производством.
9. Инструментальные средства информационных систем.
10. Интеллектуальные информационные системы.
11. Автоматизированное проектирование систем и средств управления.
12. Компьютерные технологии в области автоматизации и управления.

13. Моделирование систем управления.

В результате освоения предшествующих дисциплин необходимо знать основы теории множеств, математической логики и теории алгоритмов, основы теории систем и системного анализа, умениям использовать на практике методами управления производственными системами и АСУ. А также навыками построения реальных систем управления.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Технология нейронных сетей принятия решений»

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
Универсальные компетенции		
УК-4	- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	**Знать:** - основы теории нейронных сетей; - способы построения нейронных сетей. **Уметь:** - сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем; - инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем; - осуществлять проектирование и внедрение аппаратных
УК-5	- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	
УК-6	- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-6	- способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком	

	уровне и с учетом соблюдения авторских прав	средств вычислительной техники и интеллектуальных компьютерных систем; - осуществлять отладку, опытную эксплуатацию и поэтапное введение в действие аппаратно-программных средств вычислительной техники; **Владеть:** - методами обучения нейронных сетей.
ОПК-7	- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	
ОПК-8	- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	
Профессиональные компетенции		
ПК-9	- сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем	
ПК- 10	- инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	
ПК- 11	- способностью осуществлять проектирование и внедрение аппаратных средств вычислительной техники и интеллектуальных компьютерных систем	

4. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины (модуля)

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.) или 180 академических часов, в том числе 36 часов аудиторных занятий и 144 часа самостоятельной работы.

4.1. Виды учебной работы

Таблица1

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**0,66**	**24**
Лекции (Лек)		12
Практические занятия (ПЗ)		12
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
Самостоятельная работа (СР):	**2,34**	**84**
Консультации		-
Реферат:		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		**84**
Вид контроля: экзамен		

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
1	**2**	**3**	**4**	**4**	**6**	**7**

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
1	Основы нейронных сетей	18	2	2		14
2	Построение нейронных сетей	18	2	2		14
3	Обучение нейронных сетей	36	4	4		28
4	Использование нейронных сетей в принятии управленческих решений	36	4	4		28
	Итого:	108	12	12		84

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ИЛЗ – исследовательские лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа обучающихся.

4.3. Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов
1	1	Основы нейронных сетей. Персептрон. Сигмоидный нейрон. Инстар и оутстар Гроссберга. Нейроны типа WTA.Модель нейрона Хебба. Стохастическая модель нейрона. Однослойная нейронная сеть. Многослойный персептрон.	2
2	2	Построение нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки в нейронной сети.	2

		Градиентные алгоритмы обучения нейронной сети. Алгоритм Левенберга – Марквардта. Алгоритм сопряженных градиентов. Генетические алгоритмы. Подбор оптимальной архитектуры нейронной сети. Методы наращивания нейронной сети. Подбор обучающих выборок.	
3	3	Обучение нейронных сетей. Использование нейронных сетей для идентификации объектов. Нейронная сеть корреляции Фальмана. Нейронная сеть Вольтерри. Структура и особенности обучения нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети. Автоассоциативная нейронная сеть Хопфилда. Нейронная сеть Хемминга. Нейронная сеть типа BAM.	4
4	4	Использование нейронных сетей в принятии управленческих решений. Модифицированный алгоритм обучения нейронной сети BAM. Отличительные особенности нейронных сетей с самоорганизацией на основе конкуренции. Нейронные сети с самоорганизацией корреляционного типа. Нейронные сети PCA. Структура нечеткой нейронной сети TSK.Структура нейронной сети Ванга – Менделя. Гибридный алгоритм обучения нечетких нейронных сетей. Применение алгоритма самоорганизации при обучении нечетких нейронных сетей. Применение нейронных сетей в принятии управленческих решений.	2
		Итого:	12

Тематика практических (или семинарских) занятий

Таблица 4

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов
1	1	Основы нейронных сетей. Персептрон. Сигмоидный нейрон. Инстар и оутстар Гроссберга.	2
2	2	Построение нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки в нейронной сети.	2
3	3	Обучение нейронных сетей. Использование нейронных сетей для идентификации объектов.	4
4	4	Использование нейронных сетей в принятии управленческих решений. Модифицированный алгоритм обучения нейронной сети BAM.	3
		Итого:	12

Проектирование высокопроизводительных систем. Суперкомпьютинг

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Проектирование высокопроизводительных систем. Суперкомпьютинг» являются: овладение теорией, технологией и методами исследования в области проектирования высокопроизводительных систем и разработки суперкомпьютеров.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам (Б1.2.2) программы аспирантуры.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах: «Методология построения информационных систем управления»; «Архитектура вычислительных систем»; «Архитектура информационных систем»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Проектирование высокопроизводительных систем. Суперкомпьютинг»

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
УК-4	- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	**Знать:** архитектуры современных многопроцессорных вычислительных систем и перспектив их развития с переходом на нанометровую технологию. Структуры узлов масштабируемых кластеров. Состав коммуникационных сетей, применяемых в многопроцессорных вычислительных системах. **Уметь:** программировать на многопроцессорных системах и использовать их на практике. **Владеть:** эксплуатацией и поэтапным введением в действие аппаратно-программных средств вычислительной техники *и демонстрировать*
УК-5	- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-6	- способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	
ОПК-7	- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области	

	профессиональной деятельности	*способность и готовность.*
ОПК-8	- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	
Профессиональные компетенции		
ПК-9	- сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем	
ПК- 10	- инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	
ПК- 11	- способностью осуществлять проектирование и внедрение аппаратных средств вычислительной техники и интеллектуальных компьютерных систем	
ПК- 12	- готовностью осуществлять отладку, опытную эксплуатацию и поэтапное введение в действие аппаратно-программных средств вычислительной техники	
ПК- 19	- способностью владения современными средствами передачи, преобразования,	

	хранения и защиты информации	

4. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины (модуля)

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.) или 108 академических часа, в том числе 24 часа аудиторных занятий и 84 часа самостоятельной работы.

Дисциплина изучается в пятом семестре третьего курса.

4.1. Виды учебной работы

Таблица 1

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**0,67**	**24**
Лекции (Лек)		12
Практические занятия (ПЗ)		12
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
Самостоятельная работа (СР):	**2,33**	**84**
Консультации		-
Реферат		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		84
Вид контроля: зачет		

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
1	2	3	4	5	6	9
1	Параллельные архитектуры	36	4	4	-	28
2	Параллельные алгоритмы	36	4	4	-	28
3	Классы задач проектирования	36	4	4	-	28
	Итого:	108	12	12		84

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ИЛЗ – исследовательские лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа обучающихся.

4.3. Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов
1	1	Архитектура ЭВМ для высокопроизводительных вычислений	2
1	2	Архитектура векторно-конвейерных супер-ЭВМ	2
2	3	Архитектура массивно-параллельных компьютеров	2
2	4	Векторные ЭВМ и векторные программы	2
3	5	Параллельные ЭВМ и параллельные программы	2
3	6	Классы задач проектирования, которые решаются векторизацией и распараллеливанием	2
		Итого:	12

Тематика практических (или семинарских) занятий

Таблица 4

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов
1	1-2	1.1.Параллельные архитектуры	4
2	3-4	1.2.Параллельные алгоритмы	4
3	5-6	1.3.Классы задач	4
		Итого:	12

Программой дисциплины исследовательские лабораторные занятия не предусмотрены.

4.4. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах

В активной и интерактивной форме проводятся аудиторные учебные занятия по отдельным разделам и темам дисциплины, указанным в табл. 5

Таблица 5

№ раздела	Вид аудиторного занятия в активной и/или интерактивной форме и его тематика	Кол-во часов
1.1.	Параллельные архитектуры	4
1.2.	Параллельные алгоритмы	4
1.3.	Классы задач	4
	Итого:	12

Технологии компьютерного зрения в системах мониторинга
1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технология компьютерного зрения в системах мониторинга» являются: овладение теорией, технологией и методами исследования в области создания машин, которые могут производить обнаружение, слежение и классификацию объектов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам (Б1.В.ДВ2) программы аспирантуры и носит теоретическую направленность с практическим освоением специального программного обеспечения.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах: «Методология построения информационных систем управления».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Технология компьютерного зрения в системах мониторинга»

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
Универсальные компетенции		
УК-1	- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	**Знать:** основы теории компьютерного зрения, его организации и применения в производственных процессах, методы и алгоритмы обработки информации, полученной средствами компьютерного зрения. **Уметь:** применять в исследованиях и разработке методов и алгоритмов обработки информации, полученной средствами компьютерного зрения. **Владеть:** навыками работы по обработке изображений посредством программного
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного	

	профессионального и личностного развития	обеспечения общего и специального назначения
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-2	владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	
ОПК-3	– способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.	
Профессиональные компетенции		
ПК-1	способностью к исследованию и построению технических средств автоматизации производства	

ПК-2	способностью к исследованию и разработке алгоритмов и программ для автоматизации и управления технологическими процессами	
ПК-18	способностью разрабатывать интеллектуальные системы управления сложными технологическими процессами	

4. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины (модуля)

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.) или 108 академических часа, в том числе 24 часа аудиторных занятий и 84 часа самостоятельной работы.

4.1. Виды учебной работы

Таблица 1

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Аудиторные занятия:	**1**	**36**
Лекции (Лек)		18
Практические занятия (ПЗ)		18

Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
Самостоятельная работа (СР):	**4**	**144**
Консультации		-
Реферат		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		144
Вид контроля: экзамен		

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
1	2	3	4	5	6	9
1	Первичная обработка изображения. Точечные преобразования. Простейшие способы улучшения изображения	28	2	2		24
2	Виды нелинейной фильтрации. Медианная Фильтрация.	28	2	2		24
3	Методы бинаризации изображения. Морфологические преобразования.	28	2	2		24
4	Преобразование Фурье и его свойства. Преобразование функций, преобразование последовательностей, дискретное преобразование и его реализация FFT.	32	4	4		24
5	Общая теория линейной фильтрации. Передаточная функция фильтра. Последовательное и параллельное соединение фильтров	32	4	4		24

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
6	Специальные фильтры. Фильтры Канни, Собеля и Лапласа	32	4	4		24
	Итого:	180	18	18		144

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ИЛЗ – исследовательские лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа обучающихся.

4.3. Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов
1	1	Улучшение изображения путем подборки функции преобразования. Эквализация изображения для выравнивания уровней яркости. Влияние выбора параметров эквализации на разрешение изображения.	2
2	2	Пример медианного фильтра. Апертура фильтра. Устойчивые относительно фильтрации изображения. Распределение медианы случайных сигналов при предположении о существовании плотности распределения. Экспериментальная проверка.	2
3	3	Выбор порога для превращения тонового изображения в бинарное. Применение гистограмм и выделение в них седловых точек. Морфологические преобразования сужения и расширения. Отыскание в изображении заданных шаблонов. Преобразование hit-miss.	2

4	4	Способы вычисления преобразования Фурье. Исследование спектра. Содержательный смысл компонентов спектра. Вычисление преобразования Фурье с помощью FFT. Применение преобразования Фурье для выравнивания текста и отыскания угла поворота изображения	4
5	5	Способы реализации результатов фильтрации с помощью FIR фильтра с заданной функцией отклика. Фильтр, состоящий из комбинации элементарных фильтров. Параллельное и последовательное соединение линейных фильтров. Нахождение передаточной функции.	4
6	6	Фильтры для выделения границ в изображении. Вертикальный и горизонтальный фильтры Собеля. Применение фильтра Лапласа. Градиент изображения и фильтр Канни. Выбор параметров фильтрации в фильтре Канни.	4
		Итого:	18

Тематика практических (или семинарских) занятий

Таблица 4

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов
1	1	Улучшение изображения путем подборки функции преобразования. Эквализация изображения для выравнивания уровней яркости. Влияние выбора параметров эквализации на разрешение изображения.	2
2	2	Пример медианного фильтра. Апертура фильтра. Устойчивые относительно фильтрации изображения. Распределение медианы случайных сигналов при предположении о существовании плотности распределения. Экспериментальная проверка.	2
3	3	Выбор порога для превращения тонового изображения в бинарное. Применение гистограмм и выделение в них седловых точек. Морфологические преобразования сужения и расширения.	2

		Отыскание в изображении заданных шаблонов. Преобразование hit-miss.	
4	4	Способы вычисления преобразования Фурье. Исследование спектра. Содержательный смысл компонентов спектра. Вычисление преобразования Фурье с помощью FFT. Применение преобразования Фурье для выравнивания текста и отыскания угла поворота изображения.	4
5	5	Способы реализации результатов фильтрации с помощью FIR фильтра с заданной функцией отклика. Фильтр, состоящий из комбинации элементарных фильтров. Параллельное и последовательное соединение линейных фильтров. Нахождение передаточной функции.	4
6	6	Фильтры для выделения границ в изображении. Вертикальный и горизонтальный фильтры Собеля. Применение фильтра Лапласа. Градиент изображения и фильтр Канни. Выбор параметров фильтрации в фильтре Канни.	4
		Итого:	18

Построение систем управления на базе средств вычислительной техники

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Построение систем управления на базе средств вычислительной техники» является формирование у обучаемого знаний и умений в области разработки, проектирования и создания систем управления на основе современной вычислительной техники.

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору (Б1.3.2) программы аспирантуры. Характер дисциплины имеет инструментальную направленность, обеспечивающую создание систем управления широкого профиля.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах: «Автоматизация технологических процессов и производств», «Технические средства автоматизации», «Компьютерные технологи в области управления».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Построение систем управления на базе средств вычислительной техники»

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
УК-1	– способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	**Знать:** – принципы разработки структуры систем управления; – основные технологии сбора, передачи, обработки, хранения информации. **Уметь:** – выделять задачи управления для частей технологического процесса, создавать эффективный обмен технологической информацией в распределённых АСУ ТП. – анализировать качество функционирования существующих и разрабатываемых систем управления. **Владеть:** – программными средствами для
УК-6	- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	– владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	
ОПК-2	– владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	
ОПК-3	– способность к разработке новых методов исследования и	

	их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	разработки систем управления; – способами выбора технических средств автоматизации и алгоритмов управления для конкретных процессов.
Профессиональные компетенции		
ПК-13	– способностью анализировать технологические процессы как объекты автоматического регулирования/управления, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов на объектах с анализом их результатов	
ПК- 14	– способностью разрабатывать адекватные физико-химические и математические модели автоматизируемых стационарных/нестационарных технологических процессов	
ПК- 15	– способностью формирования устойчивых автоматических систем регулирования/управления, обеспечивающих высокое качество функционирования автоматизированных стационарных технологических процессов	

4. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.) или 108 академических часа, в том числе 24 часа аудиторных занятий и 84 часа самостоятельной работы.

4.1. Виды учебной работы.

Таблица 1

Виды учебной работы	**в зачетных единицах**	**в академ. часах**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Аудиторные занятия:	**1**	**36**
Лекции (Лек)		18
Практические занятия (ПЗ)		18
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
Самостоятельная работа (СР):	**4**	**144**
Консультации		-
Реферат		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		84
Вид контроля: экзамен		

4.2. Содержание дисциплины по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
1	2	3	4	5	6	7
1	Выбор структуры и технической базы АСУ ТП	24	2	–	–	22
2	Технологии сбора, обработки и хранения информации АСУ ТП	40	4	4	–	32
3	Программирование алгоритмов АСУ ТП	50	4	6		40
4	Надёжность АСУ ТП на базе средств вычислительной техники	28	4	4	–	20
5	Разработка человеко-машинного интерфейса АСУ ТП	38	4	4	–	30
	Итого:	180	18	18	–	144

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ИЛЗ – исследовательские лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа обучающихся.

4.3. Тематика аудиторных занятий.

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов

1	1	Основные виды АСУ ТП, примеры распределённых АСУ ТП. Декомпозиция задач управления.	2
2	2	Эталонная модель взаимодействия открытых систем в применении к задачам АСУ ТП. Основные интерфейсы полевого уровня (4–20 мА, RS-485, RS-232, HART). Промышленные сети (Modbus, Profibus, CAN, LonWorks, QNX, Industrial Ethernet, EtherCAT).	4
3	3	Основные алгоритмы первичной обработки информации, особенности реализации алгоритмов в контроллерах и промышленных средствах вычислительной техники. Анализ сложности алгоритмов, обработка исключительных ситуаций.	4
3	4	Стандартные языки МЭК 61131. Область применения каждого языка, особенности.	4
4	5	Расчёт надёжности систем АСУТП. Оценка показателей надёжности подсистем хранения информации. Синтез избыточных структур, анализ их надёжности.	4
5	6	Принципы построения высокоэффективных человеко-машинных интерфейсов. Методика разработки интерфейса оператора.	4
		Итого:	18

Тематика практических занятий

Таблица 4

№ раздела	**№ занятия**	**Наименование**	**Кол-во часов**
2	1	Разработка структуры автоматизированной системы управления конкретным технологическим процессом, выбор технологий сбора и хранения данных.	4

3	2	Создание типовых алгоритмов обработки данных на языках LD, FBD и ST в среде CoDeSys	2
3	3	Разработка элемента проекта в языке IL.	2
3	4	Создание общей структуры управления проектом в языке SFC.	2
4	5	Расчёт показателей надёжности системы хранения технологической информации на основе RAID технологий.	4
5	6	Разработка примера интерфейса оператора технолога	4
		Итого:	18

Государственная итоговая аттестация

1. Цели итоговой (государственной итоговой) аттестации

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров соответствующим требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики профиля подготовки – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».

2. Место итоговой (государственной итоговой) аттестации в структуре основной профессиональной образовательной программы

Итоговая (государственная итоговая) аттестация относится к базовой части программы аспирантуры (Б.4). В соответствии с учебным планом итоговая (государственная итоговая) аттестация проводится в 8 семестре четвертого года обучения. В ГИА входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

3. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Выпускник, получивший квалификацию «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по направлению подготовки 09.06.01

«Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» должен обладать:

3.1. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

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

– способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

– готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

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

– способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

– способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

3.2. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

– владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

– владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

– способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

– готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);

– способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);

– способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);

– владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных

продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);

– готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8).

3.3. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими профессиональными компетенциями, определяемыми направленностью (профилем) программы и (или) номенклатурой научных специальностей:

– способностью к исследованию и построению технических средств автоматизации производства (ПК-1);

– способностью к исследованию и разработке алгоритмов и программ для автоматизации и управления технологическими процессами (ПК-2);

– способностью осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить анализ патентной литературы (ПК-3);

– способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по исследуемым методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств (ПК-4);

– способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием современных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления (ПК-5);

– готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок (ПК-6);

– умение внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-7);

– обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-8);

– сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем (ПК-9);

– инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем (ПК-10);

– способностью осуществлять проектирование и внедрение аппаратных средств вычислительной техники и интеллектуальных компьютерных систем (ПК-11);

– готовностью осуществлять отладку, опытную эксплуатацию и поэтапное введение в действие аппаратно-программных средств вычислительной техники (ПК-12);

– способностью анализировать технологические процессы как объекты автоматического регулирования/управления, разрабатывать методики

и организовывать проведение экспериментов на объектах с анализом их результатов (ПК-13);

– способностью разрабатывать адекватные физико-химические и математические модели автоматизируемых стационарных/нестационарных технологических процессов (ПК-14);

– способностью формирования устойчивых автоматических систем регулирования/управления, обеспечивающих высокое качество функционирования автоматизированных стационарных технологических процессов (ПК-15);

– способностью разрабатывать автоматические/автоматизированные системы оптимального управления стационарными технологическими процессами, обеспечивающими экстремальные значения технико-экономических показателей (ПК-16);

– способностью разрабатывать модальные, робастные и адаптивные системы оптимального управления нестационарными технологическими процессами (ПК-17);

– способностью разрабатывать интеллектуальные системы управления сложными технологическими процессами (ПК-18);

– способностью владения современными средствами передачи, преобразования, хранения и защиты информации (ПК-19);

– способностью объективно оценивать профессиональный уровень результатов научных исследований, в том числе с помощью автоматизированных систем и международных баз данных публикационной активности (ПК-20).

Выпускник должен:

Знать:

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности;
- этические нормы профессиональной деятельности педагога;
- содержание работы преподавателя, детерминанты успешности преподавания (дидактических, организационно-коммуникативных, личностных и специальных);
- методологию реализации технических проектов;

Уметь:

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;
- предупреждать и конструктивно разрешать межличностные конфликты в профессиональной деятельности;
- формулировать учебные задачи по преподаваемым дисциплинам;

- выявлять и систематизировать технические аспекты, необходимые для проектирования и формирования систем;

Владеть:

- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований;
- навыками формирования в педагогических коллективах позитивного психологического климата и этическими нормами в профессиональной деятельности;
- оптимальной дидактической стратегией управления формированием познавательной деятельности в процессе обучения
- приемами анализа технических аспектов;

4. Виды и формы итоговой (государственной итоговой) аттестации

Общая трудоемкость итоговой (государственной итоговой) аттестации составляет 9 зачетных единиц (324 ак. часа).

Итоговая (государственная итоговая) аттестация осуществляется в виде сдачи экзамена (государственного экзамена) для подтверждения готовности аспиранта к преподавательской деятельности и представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) для подтверждения готовности аспиранта к научно-исследовательской деятельности.

Интегрированные системы проектирования и управления

1. Цели освоения дисциплины

Основная цель дисциплины, входящей в состав дисциплин специализации, заключается в изучении программно-технических средств для построения интегрированных систем проектирования и управления, их математического, методического и организационного обеспечения.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Интегрированные системы проектирования и управления» относится к числу факультативных дисциплин основной образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации.

Дисциплина «Интегрированные системы проектирования и управления» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

в вариативной части (Б.1.2):

- проектирование высокопроизводительных систем

в дисциплинах по выбору (Б.1.3):

- создание ПО для распределенных вычислительных систем

3.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-16	способностью разрабатывать автоматические/автоматизированные системы оптимального управления стационарными технологическими процессами, обеспечивающими экстремальные значения технико-экономических показателей	**знать:** • структуру и функции интегрированных систем; • взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством; • программно-технические средства построения интегрированных систем проектирования и управления; • SCADA системы применяемые в отрасли, их функции и
ПК-11	способностью осуществлять проектирование и внедрение аппаратных средств вычислительной техники и интеллектуальных компьютерных систем	

		использование при проектировании АСУ. **уметь:** • программировать промышленные контроллеры; • проектировать автоматизированные системы контроля и управления; • разрабатывать прикладное программное обеспечение на основе SCADA-систем. **владеть:** • навыками работы в инструментальном программном комплексе класса SCADA HMI TraceMode; • способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией; • способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; • способен участвовать в разработке проектов по автоматизации

		производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; • способен организовывать работы по обслуживанию и реинжинирингу бизнес-процессов предприятия в соответствии с требованиями ИПИ/CALS-технологий, анализе и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, автоматизацию производства, результатов деятельности производственных подразделений, разработке оперативных планов их функционирование; • способен участвовать в постановке и модернизации

		отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, т.е. 72 академических часа (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).

На втором курсе в **третьем** семестре выделяется 2 зачетные единицы, т.е. **72** академических часов (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Интегрированные системы проектирования и управления» изучаются на втором курсе.

Третий семестр: лекции – 36 часов, форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Интегрированные системы проектирования и управления» по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание разделов дисциплины

Блок тем№1. Введение. 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.

Блок тем №2. SCADA-системы. Концепция SCADA. Задачи внедрения современных систем диспетчерского управления.

Блок тем №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. EAM - Система управления производственными фондами (СУПФ).

Блок тем №4. Автоматизированные системы управления предприятием (АСУП). EnterpriseResourcePlanning (ERP). Стандарты систем управления

предприятиями. Системы качества и ERP-системы. Этапы создания и внедрения системы качества на предприятии. Уровни непрерывного улучшения бизнес-процессов (BPI). Критерии управляемости процессов. Функциональность системы. ERP-системы и специализированные пакеты. Сроки окупаемости, эффективность. Интегрируемость, открытость, развиваемость.

Блок тем №5. SCM-системы. Назначение. Возможности системы. Планирование цепочки поставок (SCP). Реализация цепочки поставок (SCE). CRM-системы. Стратегия CRM.

Блок тем №6. OLAP-системы. Применение OLAP технологий при извлечении данных. Преимущества и недостатки OLAP. Этапы построения OLAP-системы. Преимущества OLAP-систем.

Восьмой семестр:

Блок тем №7. Технологии интегрированных систем проектирования и управления.

CALS-технология. Возможности CALS-технологии.

Блок тем №8. STEP-технология. Стандарты STEP. Стандарты Parts Library (ISO 13584). СтандартыParametrics (ISO 14959). Стандарты Mandate (ISO 15531). Семейство стандартов *SGML* (ISO 8879). Направления использования стандартов SGML. Стандарт EIA 649. Структура стандартов STEP. Основные понятия STEP.

Блок тем №9. STEP - совокупность стандартов, состоящая из ряда томов. Методы описания. Методы реализации. Прикладные протоколы. Типовые фрагменты информационных обменов. Организация в STEP информационных обменов. Стандарты управления качеством промышленной продукции.