

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наливайко Антон Юрьевич

Должность: проректор по научной работе

Дата подписания: 09.06.2025 10:11:26

Уникальный идентификатор:

1a3df673e07fcd54440acced8bb7e29f4817bf0a

**Аннотации рабочих программ дисциплин по образовательной программе аспирантуры 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «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:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
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	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• сущность науки,</li><li>• структуру научного знания и динамику его развития,</li><li>• механизмы порождения нового знания</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• создавать и редактировать тексты научно- философского содержания</li></ul> <b>владеть:</b> <p>основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, а также методами изложения информации в виде научных публикаций.</p>
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• основные закономерности и этапы исторического развития науки, в том числе социальной философии;</li><li>• механизмы взаимосвязи философии и науки в их историческом развитии и на</li></ul>

	<p>системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>	<p>современном этапе исследований в области социальной философии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные концепции философии науки, философские основания и философско-методологические проблемы теории общества;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• критически анализировать и оценивать новые научные достижения и гипотезы;</li> <li>• обосновать выбор темы научного исследования, поставить его цели и задачи, сформулировать проблему, выбрать и применить к предмету своего исследования соответствующие методы научного познания;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <p>навыками философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы развития науки и техники.</p>
--	--	---

#### 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>

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

#### 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	<b>Введение. Наука как сфера культуры.</b>	18	6	2		10
2	<b>История науки: общие проблемы Философская рефлексия над наукой.</b>	20	6	4		10
3	<b>Логика и методология научного познания Динамика науки</b>	20	6	4		10
4	<b>Социальное и этическое измерение науки</b>	14	4			10
5.	<b>Философские проблемы техники и технических наук</b>	36	6	10		20
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>28</b>	<b>20</b>		<b>60</b>

### 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 XIX-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».

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>Универсальные компетенции</b>		
<b>УК-4</b>	<p>- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интонационное оформление предложения (деление на интонационно-смысловые группы-синтагмы, правильную расстановку фразового и в том числе логического ударения, паузация);</li> <li>- словесное ударение (в двусложных и в многосложных словах, в том числе в производных и в сложных словах; перенос ударения при конверсии);</li> <li>- 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).</li> <li>- специфику лексических средств текстов по направлению исследования, многозначность служебных и общенаучных слов, механизмы словообразования (в том числе терминов и интернациональных слов),</li> </ul>

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

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

#### 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	3	108

<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1,1</b>	40
Лекции (Лек)		-
Практические занятия (ПЗ)		40
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,9</b>	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
<b>Универсальные компетенции</b>		
<b>УК-1</b>	- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при	<b>Знать:</b> 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.
<b>УК-3</b>	- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	
<b>УК-6</b>	- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<b>Уметь:</b> 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
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<b>ОПК-1</b>	- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	реализации проекта, строить функциональные и информационные модели деятельности объектов (предприятий и учреждений), являющихся основой проектирования информационных систем.
<b>ОПК-2</b>	- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	<b>Владеть</b> навыками работы с инструментальными средствами моделирования предметной области,
<b>ОПК-4</b>	- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	
<b>ОПК-5</b>	- способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок,	

	выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	<p>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.</p>
<b>ОПК-6</b>	- способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<b>ПК-1</b>	- способностью к исследованию и построению технических средств автоматизации производства	
<b>ПК-2</b>	- способностью к исследованию и разработке алгоритмов и программ для автоматизации и управления технологическими процессами	
<b>ПК-3</b>	- способностью осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить анализ патентной литературы	
<b>ПК-6</b>	- готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по	



	результатам исследований и разработок	
<b>ПК-7</b>	- умение внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	
<b>ПК- 19</b>	- способностью владения современными средствами передачи, преобразования, хранения и защиты информации	
<b>ПК- 20</b>	-- 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)		18
Практические занятия (ПЗ)		18
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
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;	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные этические нормы в профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками использования теоретической и прикладной информации, полученной во время изучения курса для проектирования собственной научной деятельности в соответствии с этическими нормами профессиональной деятельности;</li> </ul>
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные принципы культуры научного исследования в области педагогических наук, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.</li> </ul>

		<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять знания о культуре научного исследования в области педагогических наук, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками использования теоретической и прикладной информации, полученной во время изучения курса для проектирования собственной педагогической деятельности</li> </ul>
--	--	--

#### 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
Консультации	0,1	4
Реферат	0,3	12
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,4	50



Вид контроля: экзамен	<b>0,16</b>	<b>6</b>
-----------------------	-------------	----------

#### 4.2. Содержание дисциплины по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/ п	Раздел дисциплины	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		Все го	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

№ раздел а	№ лекци и	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 андрологии	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 андрологии	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:

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

<b>ОПК-3</b>	– способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.	<b>Уметь:</b> – выделять основные задачи управления технологическим процессом;
<b>Профессиональные компетенции</b>		– создавать и модифицировать SCADA и MES системы.
<b>ПК-13</b>	– способностью анализировать технологические процессы как объекты автоматического регулирования/управления, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов на объектах с анализом их результатов	<b>Владеть:</b> – программными средствами для разработки структур систем управления;
<b>ПК-15</b>	– способностью формирования устойчивых автоматических систем регулирования/управления, обеспечивающих высокое качество функционирования автоматизированных стационарных технологических процессов	– способами выбора структур систем автоматизации и алгоритмов управления для конкретных технологических процессов.
<b>ПК-16</b>	способностью разрабатывать автоматические/автоматизированные системы оптимального управления стационарными технологическими процессами, обеспечивающими экстремальные значения технико-экономических показателей	
<b>ПК-17</b>	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
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>0,66</b>	<b>24</b>
Лекции (Лек)		12
Практические занятия (ПЗ)		12
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,34</b>	<b>84</b>
Консультации		-
Реферат		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		<b>84</b>
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
<b>Универсальные компетенции</b>		
<b>УК-4</b>	- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<b>Знать:</b> научную терминологию; методы решения задач математической статистики. <b>Уметь:</b> научную терминологию; методы решения задач математической статистики. <b>Владеть:</b>
<b>УК-5</b>	- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	

<b>УК-6</b>	способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	<p>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.</p>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<b>ОПК-6</b>	- способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	
<b>ОПК-7</b>	- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	
<b>ОПК-8</b>	- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<b>ПК-3</b>	- способностью осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и	

	управления, проводить анализ патентной литературы	
<b>ПК- 4</b>	- способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по исследуемым методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	
<b>ПК- 5</b>	- 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>0,67</b>	<b>24</b>
Лекции (Лек)		12
Практические занятия (ПЗ)		12

Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,33</b>	<b>84</b>
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 равномер-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:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	<b>Универсальные компетенции</b>	



<p><b>УК-1</b></p>	<p>- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и классификацию интеллектуальных систем управления технологическими процессами;</li> <li>- методы синтеза экспертных систем управления технологическими процессами;</li> <li>- методы синтеза систем управления основанных на нейронных сетях;</li> <li>- методы и исследования качества интеллектуальных систем.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать нечеткие системы управления технологическими процессами;</li> </ul>
<p><b>УК-2</b></p>	<p>- 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать интеллектуальные системы управления основанных на нейронных сетях.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой анализа параметров объекта и его описания в терминах нечеткой технологии;</li> <li>- методиками формирования и обновления базы знаний;</li> <li>- методиками сопоставления и распознавания объектов.</li> </ul>
<p><b>Общепрофессиональные компетенции</b></p>		
<p><b>ОПК-3</b></p>	<p>– способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-</p>	

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

<b>ПК-9</b>	- сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем	
<b>ПК- 10</b>	- устанавливать 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>0,67</b>	<b>24</b>
Лекции (Лек)		12
Практические занятия (ПЗ)		12
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,33</b>	<b>120</b>

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	<b>Введение. Дифференциально-модельная концепция базы знаний для интеллектуальных систем.</b> 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	<b>Динамические экспертные системы в управлении.</b> 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	<b>Нейросетевые технологии интеллектуальных систем.</b> Применение нейронных сетей. Парадигмы нейросетевой технологии. Свойство нейронных сетей: обучение, обобщение, абстрагирование. Нейронные сети и другие виды программного обеспечения. Архитектура сети.	1
4	4	<b>Системы управления с нечеткой логикой.</b> 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. Дефаззицикация. Примеры использования нечетких алгоритмов в управлении.	1
5	5	<b>Представление базы знаний в современных интеллектуальных системах.</b> Задачи баз знаний в интеллектуальных системах (ИС). Продукционная модель представления знаний. Логические модели. Сетевые модели или семантические сети. Фрейловые модели.	1

6	6	<b>Информативность описания предметной области.</b> Выделение информативности признака. Информативность системы признаков.	1
7	7	<b>Технологии для создания правил базы знаний.</b> 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	<b>Исследование качества работы алгоритмов.</b> Скользящий контроль качества. Исследования средних показателей алгоритма. Модель пространства описания предметной области. Модель информации, известной эксперту.	1
9	9	<b>Организация систем для поддержки и наполнения базы знаний.</b> 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	<b>Отображение интеллектуальной системы управления (ИСЦ) на архитектуру многопроцессорной вычислительной сети.</b> Характеристики ИСЦ и требования к надежности ИСЦ. Многопроцессорные вычислительные 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	<b>Логико-динамические модели и программно-технические средства ИСУ дискретными</b>	

		<b>производственными процессами.</b> 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	<b>О некоторых задачах теории и техники интеллектуальных систем.</b> 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»

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

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

Таблица 1

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

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

Таблица 2

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

№ 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

		<p>Градиентные алгоритмы обучения нейронной сети. Алгоритм Левенберга – Марквардта. Алгоритм сопряженных градиентов. Генетические алгоритмы.</p> <p>Подбор оптимальной архитектуры нейронной сети. Методы наращивания нейронной сети. Подбор обучающих выборок.</p>	
3	3	<p>Обучение нейронных сетей.</p> <p>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 ВАН.</p>	4
4	4	<p>Использование нейронных сетей в принятии управленческих решений.</p> <p>Модифицированный алгоритм обучения нейронной сети ВАН. Отличительные особенности нейронных сетей с самоорганизацией на основе конкуренции. Нейронные сети с самоорганизацией корреляционного типа. Нейронные сети РСА. Структура нечеткой нейронной сети ТСК. 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.</p>	2
		Итого:	12

### Тематика практических (или семинарских) занятий

№ 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 ВАР.	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
<b>Универсальные компетенции</b>		
<b>УК-4</b>	- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<p><b>Знать:</b></p> <p>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.</p>
<b>УК-5</b>	- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	
<b>УК-6</b>	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		<b>Уметь:</b>
<b>ОПК-6</b>	- способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	<p>программировать на многопроцессорных системах и использовать их на практике.</p>
<b>ОПК-7</b>	- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области	<p><b>Владеть:</b></p> <p>эксплуатацией и поэтапным введением в действие аппаратно-программных средств вычислительной техники <i>и демонстрировать</i></p>



	профессиональной деятельности	<i>способность и готовность.</i>
<b>ОПК-8</b>	- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<b>ПК-9</b>	- сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем	
<b>ПК- 10</b>	- устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	
<b>ПК- 11</b>	- способностью осуществлять проектирование и внедрение аппаратных средств вычислительной техники и интеллектуальных компьютерных систем	
<b>ПК- 12</b>	- готовностью осуществлять отладку, опытную эксплуатацию и поэтапное введение в действие аппаратно-программных средств вычислительной техники	
<b>ПК- 19</b>	- 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>0,67</b>	<b>24</b>
Лекции (Лек)		12
Практические занятия (ПЗ)		12
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,33</b>	<b>84</b>
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
<b>Универсальные компетенции</b>		
<b>УК-1</b>	- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	<p><b>Знать:</b> основы теории компьютерного зрения, его организации и применения в производственных процессах, методы и алгоритмы обработки информации, полученной средствами компьютерного зрения.</p> <p><b>Уметь:</b> применять в исследованиях и разработке методов и алгоритмов обработки информации, полученной средствами компьютерного зрения.</p> <p><b>Владеть:</b></p>
<b>УК-6</b>	способностью планировать и решать задачи собственного	навыками работы по обработке изображений посредством программного

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

<b>ПК-2</b>	способностью к исследованию и разработке алгоритмов и программ для автоматизации и управления технологическими процессами	
<b>ПК-18</b>	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
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>5</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)		18
Практические занятия (ПЗ)		18

Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
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 подбора функции преобразования. Эквиализация 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 технологии в области управления».

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

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<b>Универсальные компетенции</b>		
<b>УК-1</b>	– способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<b>Знать:</b> – принципы разработки структуры систем управления; – основные технологии сбора, передачи, обработки, хранения информации.
<b>УК-6</b>	- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<b>ОПК-1</b>	– владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	<b>Уметь:</b> – выделять задачи управления для частей технологического процесса, создавать эффективный обмен технологической информацией в распределённых АСУ ТП. – анализировать качество функционирования существующих и разрабатываемых систем управления.
<b>ОПК-2</b>	– владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	
<b>ОПК-3</b>	– 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.
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<b>ПК-13</b>	– способностью анализировать технологические процессы как объекты автоматического регулирования/управления, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов на объектах с анализом их результатов	
<b>ПК- 14</b>	– способностью разрабатывать адекватные физико-химические и математические модели автоматизируемых стационарных/нестационарных технологических процессов	
<b>ПК- 15</b>	– 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

<b>Виды учебной работы</b>	<b>В зачетных единицах</b>	<b>в академ. часах</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>5</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)		18
Практические занятия (ПЗ)		18
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
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 ПЛ.	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);

– устанавливать 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:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-16	способностью разрабатывать автоматические/автоматизированные системы оптимального управления стационарными технологическими процессами, обеспечивающими экстремальные значения технико-экономических показателей	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• структуру и функции интегрированных систем;</li><li>• взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством;</li></ul>
ПК-11	способностью осуществлять проектирование и внедрение аппаратных средств вычислительной техники и интеллектуальных компьютерных систем	<ul style="list-style-type: none"><li>• программно-технические средства построения интегрированных систем проектирования и управления;</li><li>• SCADA системы применяемые в отрасли, их функции и</li></ul>

		<p>использование при проектировании АСУ.</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• программировать промышленные контроллеры;</li><li>• проектировать автоматизированные системы контроля и управления;</li><li>• разрабатывать прикладное программное обеспечение на основе SCADA-систем.</li></ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• навыками работы в инструментальном программном комплексе класса SCADA HMI TraceMode;</li><li>• способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией;</li><li>• способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;</li><li>• способен участвовать в разработке проектов по автоматизации</li></ul>
--	--	---

		<p>производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• способен организовывать работы по обслуживанию и реинжинирингу бизнес-процессов предприятия в соответствии с требованиями ИПИ/CALS-технологий, анализе и оценке производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, автоматизацию производства, результатов деятельности производственных подразделений, разработке оперативных планов их функционирование;</li><li>• способен участвовать в постановке и модернизации</li></ul>
--	--	--



		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). Стандарты Parametrics (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.