



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по науке и новациям

В.Н. Коротаев  
« 06 » 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Системный анализ и управление производственными и  
техническими процессами»**

**Программа подготовки кадров высшей квалификации**

**Направление 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»**

**Направленность (профиль)  
программы аспирантуры**

Автоматизированные системы обработки информации и управления производственными процессами

**Научная специальность**

05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в промышленности)

**Квалификация выпускника:**

Исследователь. Преподаватель - исследователь

**Выпускающая(ие) кафедра(ы)**

Информационные технологии и автоматизированные системы (ИТАС)

Прикладная математика (ПМ)

Вычислительная математика и механика (ВММ)

Автоматизация технологических процессов (АТП)

Микропроцессорные средства автоматизации (МСА)

**Форма обучения:**

очная

**Курс: 2, 3.**

**Семестр(ы): 4, 5**

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч

**Виды контроля:**

Экзамен: - нет Зачёт: - 4,5

Пермь 2017

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ и управление производственными и техническими процессами»:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 875 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Паспорт научной специальности 05.13.06 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 05.13.06 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в промышленности).

Программа заслушана и утверждена на заседании кафедры ИТАС

Протокол от «11» сентября 2017г. № 13.

Зав. кафедрой д-р экон.наук, профессор  
(учёная степень, звание)

(подпись)

Файзрахманов Р.А.  
(Фамилия И.О.)

Программа заслушана и утверждена на заседании кафедры ПМ

Протокол от «26» августа 2017г. № 9.

Зав. кафедрой д-р техн.наук, профессор  
(учёная степень, звание)

(подпись)

Первадчук В.П.  
(Фамилия И.О.)

Программа заслушана и утверждена на заседании кафедры АТП

Протокол от «30» июля 2017г. № 6.

Зав. кафедрой д-р техн.наук, профессор  
(учёная степень, звание)

(подпись)

Шумихин А.Г.  
(Фамилия И.О.)

Программа заслушана и утверждена на заседании кафедры ВММ

Протокол от «1» июня 2017г. № 11.

Зав. кафедрой д-р техн.наук, профессор  
(учёная степень, звание)

(подпись)

Труфанов Н.А.  
(Фамилия И.О.)

Программа заслушана и утверждена на заседании кафедры МСА

Протокол от «23» июля 2017г. № 17.

Зав. кафедрой канд. техн.наук, доцент  
(учёная степень, звание)

(подпись)

Петроченков А.Б.  
(Фамилия И.О.)

Разработчик программы канд. техн.наук, доцент  
(учёная степень, звание)

(подпись)

Кулецов П.В.  
(Фамилия И.О.)

Руководитель программы д-р экон.наук, профессор  
(учёная степень, звание)

(подпись)

Файзрахманов Р.А.  
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник УПКВК

(подпись)

Л.А. Свисткова

## 1 Общие положения

### 1.1 Цель учебной дисциплины

Формирование и развитие у аспирантов теоретических знаний и практических навыков по системному анализу и выбору схем управления для разнообразных производственных и технологических объектов, обеспечивающих их эффективное функционирование.

В процессе изучения данной дисциплины аспирант осваивает следующие компетенции:

- владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- владение средствами и методами проектирования математического, информационного, алгоритмического, лингвистического и других видов обеспечения автоматизированных систем обработки информации и управления производственными и технологическими процессами (ПК-1).

### 1.2 Задачи учебной дисциплины

#### • *формирование знаний*

– изучение основных принципов и возможностей системного анализа как инструмента анализа и синтеза сложных систем;

#### • *формирование умений*

– формирование умения использования методов и подходов проведения исследований в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами;

#### • *формирование навыков*

- использовать системный анализ в области исследования производственных и технологических процессов, выявления их особенностей с позиции управления и современных способов реализации систем управления.

### 1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

– автоматизация и информатизация технологических и производственных процессов;

– компьютеризация систем автоматического и автоматизированного управления в производстве;

– методы и средства применения компьютерного интеллекта к задачам обработки информации, принятия решений и управления в информационно-управляющих системах.

### 1.4 Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина Б1.В.ОД.1.2 «Системный анализ и управление производственными и техническими процессами» является обязательной дисциплиной вариативной части цикла учебного плана.

Дисциплина направлена на осуществление научно-исследовательской деятельности и используется при подготовке научного доклада.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины аспирант должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

### знать:

- основные принципы и возможности системного анализа как инструмента анализа и синтеза сложных систем;
- основные методы и подходы проведения исследований в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами с использованием передовых технологий;
- современные тенденции и основные направления исследований в развитии автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.

### уметь:

- опознавать и классифицировать конкретные проблемы, возникающие при системном анализе, для выяснения принадлежности стоящих перед исследователем задач к определенным областям знания;
- применять модели теории массового обслуживания в исследованиях реальных ситуаций, возникающих в проектируемых технологических процессах и производствах.

### владеть:

- основными принципами по использованию современных методов системного анализа в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами;
- основными методами и подходами проведения системного анализа в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.

### 2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-2.Б1.В.ОД.1.2

Код ОПК-2	<b>Формулировка компетенции</b> Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
Код ОПК-2 Б1.В.ОД.1.2	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> Демонстрировать навыки владения основными методами и подходами проведения системного анализа в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.

### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Виды учебной работы	Средства оценки
<b>Знать:</b> - основные методы и подходы проведения исследований в области автоматизации и управления технологическими процессами и произ-	<i>Лекции.            Практические занятия.            Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>

<p>водствами с использованием передовых технологий.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опознавать и классифицировать конкретные проблемы, возникающие при системном анализе, для выяснения принадлежности стоящих перед исследователем задач к определенным областям знания.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными принципами по использованию современных методов системного анализа в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.</li> </ul>		
---	--	--

## 2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-1. Б1.В.ОД.1.2

<p>Код ПК-1</p>	<p><b>Формулировка компетенции</b></p> <p>Владение средствами и методами проектирования математического, информационного, алгоритмического, лингвистического и других видов обеспечения автоматизированных систем обработки информации и управления производственными и технологическими процессами</p>
---------------------	---

<p>Код ПК-1 Б1.В.ОД.1.2</p>	<p><b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b></p> <p>Уметь выбирать методы системного анализа при проектировании производственных и технологических процессов</p>
-------------------------------------	---

### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>В результате освоения компетенции студент Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные тенденции и основные направления исследований в развитии автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять модели теории массового обслуживания в исследованиях реальных ситуаций, возникающих в проектируемых технологических процессах и производствах.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами и подходами проведения системного анализа в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.</li> </ul>	<p><i>Лекции. Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i></p>	<p><i>Собеседование.</i></p>

### 3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 ЗЕ (1 ЗЕ = 36 час.).

Таблица 1

Объем и виды учебной работы			
№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		4 семестр	5 семестр
1	2	3	4
1	<b>Аудиторная работа</b>	10	
	В том числе:		
	- лекции (Л)	5	
	- практические занятия (ПЗ)		5
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
	<b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>	<b>66</b>	<b>66</b>
	<b>Итоговая аттестация по дисциплине:</b> зачет		
	Форма итогового контроля:	зачет	зачет

### 4 Содержание учебной дисциплины

#### 4.1 Модульный тематический план

Таблица 2

Тематический план по модулям учебной дисциплины (4,5 семестр)

Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / ЗЕ	
		аудиторная работа				КСР	итоговый контроль	самостоятельная работа		
		все-го	Л	ПЗ	ЛР					
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	2	2						22	24
	2	3	3			1			44	48
Всего по разделу:		<b>5</b>	<b>5</b>			<b>1</b>			<b>66</b>	<b>72</b>
2	3	5		5		1			66	66
Всего по разделу:		<b>5</b>		<b>5</b>		<b>1</b>			<b>66</b>	<b>66</b>
Промежуточная аттестация										
Итого:		<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>		<b>2</b>			<b>132</b>	<b>144/4</b>

#### 4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

##### 4.2.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (4 семестр)

**Раздел 1. Системный анализ объекта управления.**

Л – 5 ч, СРС – 66 ч., КСР – 1 час.

**Тема 1. Оценки сложных систем.**

Основы оценки сложных систем. Исход операции (действие на достижение определённой цели). Показатель исхода операции (ПИО).

Выбор критерия эффективности. Человеко-машинные процедуры (ЧМП). Весовые коэффициенты важности критериев.

## **Тема 2. Многокритериальный выбор в системном анализе.**

Определение иерархии. Основная задача иерархии. Виды иерархий. Преимущества иерархий. Принятие решений в системах. Задача многокритериального выбора.

### **4.2.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (5 семестр)**

**Раздел 2 Системы управления технологическими и производственными процессами.**

ПЗ – 5 ч, СРС – 66 ч, КСР – 1 час.

**Тема 3. Системы управления технологическими и производственными процессами.**

Системный анализ и модели теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Множество Паретто. Алгоритм нахождения множества Паретто.

### **4.3 Перечень тем практических занятий**

Темы практических занятий (из пункта 4.2.2)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	3	Эвристические методы многокритериальных оценок. Задача многокритериального выбора.	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам /разделам дисциплины.

### **4.4 Перечень тем лабораторных работ**

Не предусмотрены.

### **4.5. Перечень тем семинарских занятий**

Не предусмотрены.

### **4.6. Содержание самостоятельной работы аспирантов**

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Таблица 4

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	<i>Зависимость критерия эффективности от типа систем и внешних воздействий. Постановка многокритериальной задачи линейного программирования.</i>	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	2	<i>Метод анализа иерархии (МАИ). Основные этапы МАИ оценок.</i>	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины

3	3	<i>Выбор в условиях неопределенности. Экспертные методы выбора.</i>	Собеседование	Темы творческих заданий
---	---	---	---------------	-------------------------

### **5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины**

При изучении дисциплины «Системный анализ и управление производственными и техническими процессами» аспирантам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически;
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела;
3. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции;
4. К выполнению практических заданий приступать после самостоятельной работы по изучению теоретических вопросов.

### **6. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций**

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной профессиональной образовательной программы.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой аспиранты не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором аспиранты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность аспирантов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности аспирантов на достижение целей занятия.

### **7. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине «Системный анализ и управление производственными и техническими процессами» представлен в виде приложения к рабочей программе дисциплины.



## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.ОД.1.2 Системный анализ и управление производственными и техническими процессами (индекс и полное название дисциплины)	<b>Блок1. Дисциплины (модули)</b> (цикл дисциплины)
	<input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> обязательная <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла <input type="checkbox"/> по выбору студента
09.06.01/ 05.13.06 (код направления подготовки)	<i>Информатика и вычислительная техника/          Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами</i> (полное название направления подготовки и профиля)

2017

(год утверждения учебного плана ООП)

Семестр(-ы): 4,5

Количество групп: 1

Количество студентов: 5

Кулешов П.В.

(фамилия, инициалы преподавателя)

доцент

(должность)

ЭТФ

(факультет)

ИТАС

(кафедра)

(342) 239 13 54

(контактная информация)

### СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
<b>1 Основная литература</b>		
1	Волков В.Н. Системный анализ информационных комплексов: Учебное пособие. - 2-е изд., стер. — СПб: Издательство "Лань", 2016. - 336 с.	ЭБС «Лань»
<b>2 Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебные и научные издания</b>		
1	Алиев Т.И. Основы проектирования систем: учебное пособие. — СПб: Университет ИТМО, 2015. — 120 с.	ЭБС «Лань»
<b>2.2 Периодические издания</b>		
1	Не требуются.	
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		
1	Не требуются.	
<b>2.4 Официальные издания</b>		
1	Не требуются.	

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

#### 8.3.1. Лицензионные ресурсы<sup>1</sup>

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманитар., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

5. Cambridge Journals [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманитар., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. – Cambridge : Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана. 11.

#### 8.3.1.1. Информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

2. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50

<sup>1</sup> собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

### 8.3.2. Открытые интернет-ресурсы

- |   |   |
|---|---|
| 1. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» | <a href="http://www.intuit.ru/">http://www.intuit.ru/</a>                   |
| 2. ВАК  | <a href="http://vak.ed.gov.ru/">http://vak.ed.gov.ru/</a>                   |
| 3. Scopus                                     | <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>                 |
| 4. Web of Science                             | <a href="http://apps.webofknowledge.com">http://apps.webofknowledge.com</a> |

### 8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Пер. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	Visio Standard 2007	44794863	Графическое представление моделей
2	Практическое	Statistica for Win v.6 Russian Edu Сетевая	123456	Обработка результатов экспериментов
3	Практическое	Office Professional 2013	62445253	Текстовая, табличная обработка информации
4	Практическое	Windows 10	66232645	Настройка и администрирование системного программного обеспечения
5	Практическое	Borland Pascal 7	76330	Программирование алгоритмов
6	Практическое	C++ Builder 2007 Enterprise	PO-398ESD	Программирование алгоритмов
7	Практическое	MATLAB 7,9 Classroom	568405	Обработка результатов экспериментов

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по научным исследованиям

### 9.1. Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

Таблица 7

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Компьютерный класс	Кафедра ИТАС	212	60	18
2	Лаборатория	Кафедра ИТАС	214	80	5

**9.2. Основное учебное оборудование**

Таблица 8

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)</b>	<b>Кол-во ед.</b>	<b>Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)</b>	<b>Номер аудитории</b>
1	2	3	4	5
1	Персональные компьютеры (Компьютер Aquarius)	18	Оперативное управление	212

## Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет» (ПНИПУ)



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине**  
«Системный анализ и управление производственными и техническими процессами»

Направление подготовки	09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Автоматизированные системы обработки информации и управления производственными процессами
Научная специальность	05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в промышленности)
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Информационные технологии и автоматизированные системы (ИТАС) Прикладная математика (ПМ) Вычислительная математика и механика (ВММ) Автоматизация технологических процессов (АТП) Микропроцессорные средства автоматизации (МСА)
Форма обучения	Очная
Курс: 2,3	Семестр (ы): 4,5
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен: нет	Зачёт: 4,5

Пермь 2017 г.

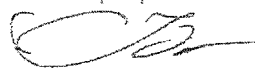
Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Системный анализ и управление производственными и техническими процессами» разработан на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 875 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Паспорт научной специальности 05.13.06 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 05.13.06 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в промышленности).

Программа заслушана и утверждена на заседании кафедры ИТАС

Протокол от «11» ~~11~~ 2017г. № 13.

Зав. кафедрой д-р экон.наук, профессор  
(учёная степень, звание)

  
(подпись)

Файзрахманов Р.А.  
(Фамилия И.О.)

Программа заслушана и утверждена на заседании кафедры ПМ

Протокол от «26» ~~05~~ 2017г. № 9.

Зав. кафедрой д-р техн.наук, профессор  
(учёная степень, звание)

  
(подпись)

Первадчук В.П.  
(Фамилия И.О.)

Программа заслушана и утверждена на заседании кафедры АТП

Протокол от «30» ~~10~~ 2017г. № 9.

Зав. кафедрой д-р техн.наук, профессор  
(учёная степень, звание)

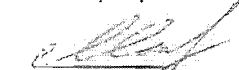
  
(подпись)

Шумихин А.Г.  
(Фамилия И.О.)

Программа заслушана и утверждена на заседании кафедры ВММ

Протокол от «1» ~~10~~ 2017г. № 11.

Зав. кафедрой д-р техн.наук, профессор  
(учёная степень, звание)

  
(подпись)

Труфанов Н.А.  
(Фамилия И.О.)

Программа заслушана и утверждена на заседании кафедры МСА

Протокол от «23» ~~11~~ 2017г. № 12.

Зав. кафедрой канд. техн.наук, доцент  
(учёная степень, звание)

  
(подпись)

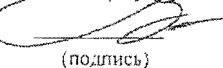
Петроченков А.Б.  
(Фамилия И.О.)

Разработчик программы канд. техн.наук, доцент  
(учёная степень, звание)

  
(подпись)

Кулешов П.В.  
(Фамилия И.О.)

Руководитель программы д-р экон.наук, профессор  
(учёная степень, звание)

  
(подпись)

Файзрахманов Р.А.  
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник УПКВК

  
(подпись)

Л.А. Свисткова

# 1 Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

## 1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Согласно основной профессиональной образовательной программе аспирантуры учебная дисциплина Б1.В.ОД.1.2 «Системный анализ и управление производственными и техническими процессами» участвует в формировании следующих дисциплинарных частей компетенций:

**ОПК-2.** Демонстрировать навыки владения основными методами и подходами проведения системного анализа в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.

**ПК-1.** Уметь выбирать методы системного анализа при проектировании производственных и технологических процессов.

## 1.2 Этапы формирования компетенций

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров. В 4 семестре предусмотрены аудиторные лекционные занятия, в 5 семестре - практические занятия, а также самостоятельная работа аспирантов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в дисциплинарных картах компетенций в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения и являются показателями достижения заданного уровня освоения компетенций (табл. 1).

Таблица 1

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине  
(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Вид контроля			
	4 семестр		5 семестр	
	Текущий	Зачёт	Текущий	зачет
<b>Усвоенные знания</b>				
<b>3.1</b> знать основные принципы и возможности системного анализа как инструмента анализа и синтеза сложных систем	С	ТВ		
<b>3.2</b> знать основные методы и подходы проведения исследований в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами с использованием передовых технологий			С	ТВ
<b>3.3</b> знать современные тенденции и основные направления исследований в развитии автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.			С	ТВ
<b>Освоенные умения</b>				
<b>У.1</b> уметь опознавать и классифицировать конкретные проблемы, возникающие при системном анализе, для выяснения принадлежности стоящих перед исследователем задач к определенным областям знания	ОТЗ	ПЗ		



У.2 уметь применять модели теории массового обслуживания в исследованиях реальных ситуаций, возникающих в проектируемых технологических процессах и производствах			ОТЗ	ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>				
В.1 владеть основными принципами по использованию современных методов системного анализа в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами	ОТЗ	ПЗ		
В.2 владеть основными методами и подходами проведения системного анализа в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами			ОТЗ	ПЗ

*С – собеседование по теме; ТВ – теоретический вопрос; ТЗ – творческое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности; ОТЗ – отчет по творческому заданию; ПЗ – практическое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности.*

*Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с аспирантом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.*

*Творческое задание - частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.*

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета (4,5 семестр), проводимый с учетом результатов текущего контроля.

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.**

В процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего и промежуточного контроля.

Компоненты дисциплинарных компетенций, указанные в дисциплинарных картах компетенций в рабочей программе дисциплины, выступают в качестве контролируемых результатов обучения в рамках освоения учебного материала дисциплины: знать, уметь, владеть.

### **2.1 Текущий контроль**

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей знаний, умений и владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1) проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом задании.

#### **• Собеседование**

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии и показатели оценивания собеседования отображены в шкале, приведенной в табл. 2.

Таблица 2

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
Незачтено	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

- **Защита отчета о творческом задании**

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии оценивания защиты отчета творческого задания отображены в шкале, приведенной в табл. 3.

Таблица 3

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками <b>применение</b> полученных знаний и <b>умений</b> , аспирант ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Аспирант может объяснить полностью или частично полученные результаты.
Незачтено	Аспирант допустил много ошибок или не выполнил творческое задание.

## 2.2 Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета (4,5 семестр) по дисциплине, в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки умений и владений заявленных дисциплинарных частей компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций. Пример билета представлен в приложении 1.

- **Шкалы оценивания результатов обучения при зачете и кандидатском экзамене:**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в табл. 4.

## Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	<p>Аспирант продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы <b>знания</b> в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.</p> <p>Аспирант выполнил контрольное задание билета правильно или с небольшими неточностями. Показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение <b>навыков</b> полученных знаний и <b>умений</b> при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.</p>
<i>Незачтено</i>	<p>При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные <b>знания</b> при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p> <p>При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично усвоенное <b>умение</b> и <b>применение</b> полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</p>

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче зачета считается, что полученная оценка проверяемой в билете дисциплинарной части компетенции обобщается на все дисциплинарные части компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «зачтено» и «незачтено».

## Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на зачете

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
<i>Зачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «зачтено»
<i>Незачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «незачтено»

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

- по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;
- по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;
- по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

#### **4. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

##### **4.1 Типовые творческие задания:**

1. На примере организации покажите возможность перехода от целостности к аддитивности.
2. Прогрессирующая изоляция системы, связанная как с распадом, так и с ростом системы.
3. Процесс прогрессирующей систематизации системы.
4. Закономерность иерархичности систем.
5. Закономерность историчности для различных классов систем.
6. Закономерности разнообразия в эффективности функционирования системы.

##### **4.2 Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на зачете по дисциплине:**

1. Охарактеризуйте понятие «состояние» применительно к системам различной природы.
2. Может ли система одновременно находиться и в состоянии хаоса, и в состоянии порядка? От чего это зависит?
3. Что можно взять за единицу разнообразия и каким образом его можно определить?
4. Объясните смысл формулы для определения энтропии системы при равновероятных возможностях перехода в любое из ее состояний.
5. Опишите различными способами состояние какой-нибудь биологической (например, человека) и социальной системы (например, промышленного предприятия).
6. Приведите примеры областей допустимых состояний для систем различной природы.
7. Приведите примеры систем различной природы, находящихся в состоянии статического равновесия.
8. В каком случае организация может находиться в состоянии динамического равновесия? Приведите примеры.
9. Опишите движение какой-нибудь системы. Учитывая скорость перехода системы из одного состояния в другое, определите, к какому классу систем она относится: статическому или динамическому.
10. Что лежит в основе универсальной и ситуационной организационной концепции.
11. Раскройте идеи и концепции одной из традиционных – классической теории организации.

12. Охарактеризуйте неоклассическую организационную теорию.
13. Охарактеризуйте теорию эффективной организации Р.Лайкерта. На чем она строится?
14. Рассмотрите основные характеристики общей теории социальных систем Т. Парсонса.
15. В соответствии с системной концепцией охарактеризуйте модель социальной организации как открытой системы.
16. На каких идеях и принципах основывается неомодернизационная организационная теория?
17. Дайте определение понятию «социальная система».
18. Какое понятие шире: «социальная система» или «социальная организация»?
10. Определите основные уровни социальных систем.
19. Рассмотрите основные предпосылки и тенденции институционального развития экономики.
20. Охарактеризуйте основные функции социальных институтов.
21. В чем заключается суть концепции организации как социотехнической системы?
22. Опишите модель социальной организации Г. Минцберга.
23. Раскройте структуру модели социальной организации как полной системы Л. Евенко.

**4.3** Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на зачете по дисциплине:

1. Дайте характеристику общим, частным и специфическим законам организации. Заполните таблицу.

Категория законов	Виды законов	Специфика законов
Общие		
Частные		
Специфические		

2. Приведите конкретные примеры появления синергического эффекта в системах различной природы. Заполните таблицу.

	Примеры появления синергического эффекта
Биологическая система	
Технологическая система	
Социальная система	

3. Согласно основным правилам целеполагания постройте схематическую модель дерева целей деятельности любой организации/предприятия.

4. Приведите конкретные примеры существования пропорций в деятельности какой-либо социальной системы, например, университета.

6. Самостоятельно выберите какую-либо конкретную систему (техническую, биологическую или социальную).

- 1) Приведите пример исследования системы методом анализа. Какие свойства и качества системы позволяет выявить данный метод?

- 2) Приведите пример исследования системы методом синтеза. Какие свойства и качества системы позволяет выявить данный метод?

- 3) Приведите пример исследования системы методом «черного ящика»

Полный комплект вопросов и заданий для сдачи зачета в форме утвержденных билетов хранится на кафедре «ИТАС».



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФГБОУ ВО «Пермский национальный**  
**исследовательский политехнический**  
**университет» (ПНИПУ)**

**Направление**  
**09.06.01 Информатика и вычислительная**  
**техника**

**Программа**  
Автоматизация и управление технологическими  
процессами и производствами

**Кафедра**  
Информационные технологии и  
автоматизированные системы

**Дисциплина**  
«Системный анализ и управление  
производственными и техническими процессами»

**БИЛЕТ № 1**

1. Определение процессов управления проектами и групп процессов (*контроль знаний*)
2. Сделать качественный и количественный анализ рисков проекта (*контроль умений*)
3. Составить план проекта по разработке информационной системы с учетом необходимости интеграции с действующей информационной системой предприятия (*контроль умений и владений*)

Составитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

Фамилия И.О.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

Фамилия И.О.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г.

### Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		