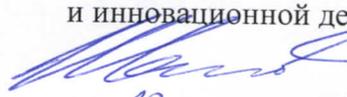


Приложение № 5  
К ОПОП ВО по направлению  
подготовки 09.06.01 Информатика и  
вычислительная техника

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной работе  
и инновационной деятельности

  
Д.В. Иванов  
« 28 » 05 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б.1.В.3. Системный анализ в научных исследованиях**

**основной профессиональной образовательной программы высшего образования  
по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Направленность образовательной программы (отрасль науки) Управление в социальных и экономических системах (технические науки)

Выпускающая кафедра кафедра ПМиИТ

Курс 3  
Семестр 5

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	<u>108/3</u>	часов/зачетных единиц
Лекции	<u>4</u>	часов
Практические занятия	<u>12</u>	часов
<b>Всего аудиторных занятий</b>	<u>16</u>	часов
Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся (без учета экз.)	<u>92</u>	часов
Экзамен (1 з. ед. - 36 часов)	<u>          </u>	семестр
Зачет	<u>5</u>	семестр
Зачет (зачет с оценкой)	<u>          </u>	семестр

Йошкар-Ола  
2015

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 30 июля 2014 г. № 867; паспорта специальностей научных работников 05.13.10 «Управление в социальных и экономических системах»; учебного плана подготовки обучающихся в ПГТУ по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по указанной образовательной программе.

Рабочая программа утверждена научно-техническим советом университета,

Председатель НТС  д.ф.-м.н., доц. Д.В. Иванов

*протокол № 4 от 28.05.2015*

Рабочую программу составил:

Профессор кафедры ПМиИТ  д.т.н. А.В. Горохов

Рабочая программа одобрена

на заседании кафедры ПМиИТ  
20.05.2015 протокол № 8

заведующий кафедрой ПМиИТ 

д.т.н., проф. В.Г. Наводнов

Рабочая программа согласована с сектором подготовки научных кадров УНИД

начальник сектора подготовки  
научных кадров УНИД



к.э.н. Ю.А. Филенко

Эксперт(ы):

Коробейников Анатолий Степанович, д.т.н., проф., зам. дир. СПбГУЗНИИРАН  
(Ф.И.О., должность)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность)

## Раздел 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

**Целью освоения** дисциплины Б.1.В.3. «Системный анализ в научных исследованиях» является достижение планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения ОП.

Дисциплина направлена на формирование у аспирантов научного взгляда на мир: применение системного подхода для решения исследовательских задач.

**Задачей** дисциплины является освоение анализа и синтеза как методов исследования систем, комплексное применение данных методов.

### 1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

Цели и задачи дисциплины направлены на формирование следующих компетенций и достижение следующих результатов освоения образовательной программы:

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы
<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> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях <b>УМЕТЬ:</b> - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений <b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
<b>УК-2</b> Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	<b>ЗНАТЬ:</b> - методы научно-исследовательской деятельности - основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира <b>УМЕТЬ:</b> - использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений <b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития - технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований
<b>УК-6</b> способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<b>ЗНАТЬ:</b> - содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда <b>УМЕТЬ:</b> - формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов

	<p>профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</li> <li>- способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития</li> </ul>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
<p><b>ОПК-1</b> способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <p>современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности</p> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <p>выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований</li> <li>- навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов</li> <li>- навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности</li> </ul>
<b>Профессиональные компетенции</b>	
<p><b>ПК-1</b> способность использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем, новейших достижений, современных методологических принципов и методических приемов исследования в области управления в социальных и экономических системах</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методологические принципы и методические приемы исследования в области управления в социальных и экономических системах</li> <li>- современное состояние науки в фундаментальных и прикладных области управления в социальных и экономических системах</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать фундаментальные и прикладные знания из области управления в социальных и экономических системах в своей научно-исследовательской деятельности</li> <li>- анализировать и выявлять различия в методологических принципах и методических приемах исследования в области управления в социальных и экономических системах</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения современных методических приемов исследования в области управления в социальных и экономических системах</li> <li>- навыками выявления актуальных проблем в области управления в социальных и экономических системах</li> </ul>
<p><b>ПК-2</b> способность самостоятельно ставить научные задачи в области управления в социальных и экономических системах и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные подходы к разработке методологического аппарата исследования для решения новых научных задач в области управления в социальных и экономических системах</li> <li>- современное состояние отечественной и зарубежной науки в фундаментальных и прикладных областях управления в социальных и экономических системах</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать фундаментальные знания, а также знания о современных технологиях в области управления в социальных и экономических системах для решения новых научных задач</li> <li>- применять инновационные методы и технологии для решения новых научных задач в области управления в социальных и экономических системах</li> <li>- находить формы и способы решения профессиональных задач в области управления в социальных и экономических системах</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками формулирования текущих и конечных профессиональных целей и задач в области управления в социальных и экономических системах</li> <li>- навыками поиска и выбора методов исследования, обеспечивающих решение новых научных задач в области управления в социальных и экономических системах</li> <li>- навыками работы на современном оборудовании для проведения исследований в области управления в социальных и экономических системах</li> </ul>
--	--

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «*Системный анализ в научных исследованиях*» относится к вариативной части образовательной программы (циклу Б.1.В.3) и является обязательной дисциплиной для направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника с направленностью «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети».

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин (практик): Педагогика и психология высшей школы; Методика выполнения диссертационного исследования; дисц. по выбору (Б1.В.ДВ1); педагогическая практика; научно-исследовательская деятельность.

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах (практиках): системная инженерия; управление в социальных и экономических системах; научно-исследовательская практика; научно-исследовательская деятельность; подготовка НКР; подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; представление научного доклада об основных результатах подготовленной НКР.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основы теории систем, свойства сложных систем, основные принципы моделирования сложных систем;

**Уметь:** самостоятельно применять системный подход к решению сложных слабоформализованных задач;

**Владеть:** приемами и навыками определения существенных свойств и границ системы согласно цели исследования, формального описания структуры систем, разработки, реализации и использования для решения практических задач компьютерных моделей сложных систем.

Перечисленные знания, умения и навыки направлены на формирование компетенций и достижение результатов освоения образовательной программы, указанные в разделе 1.2.

## Раздел 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

матрица распределения компетенций по разделам и темам дисциплины)

№	Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции						Общее количество компетенций
			УК-1	УК-2	УК-6	ОПК-1	ПК-1	ПК-2	
1	<b>ВВЕДЕНИЕ</b> Системность познавательных процессов	5	+	+	+				3
2	<b>СИСТЕМА</b> Основные системные понятия. Сложные системы	25	+	+	+	+	+	+	6
3	<b>ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА</b>	28	+	+	+	+	+	+	6

	Информационные аспекты изучения систем									
4	<b>МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ</b> Системный подход в области моделирования сложных систем	25	+	+	+	+	+	+		6
5	<b>СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ПРОБЛЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ</b> Системная методология в области принятия решений.	25	+	+	+	+	+	+		6
	<b>Итого</b>	<b>108</b>								

#### Раздел 4. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций в процессе обучения преподавателем создаются образовательные ситуации, в которых обучающиеся решают аналитические и практические задачи в индивидуальной и групповой форме работы, то есть реализуется методологическая технология проектного обучения.

Основными стратегическими образовательными технологиями являются лекционные, практические занятия и самообучение, проводимые в следующих формах: лекции классические (ЛК), лекции визуализации (ЛВ), практикум классический (ПМК), самообучение (Соб).

При организации указанных форм учебных занятий применяются информационные технологии в виде представления презентаций с применением ноутбука и проектора, иллюстративные материалы – презентации (слайды), фотографии, плакаты, подготовленные в ходе научно-исследовательской работы. В распоряжении на кафедре имеется доступ в интернет и стандартное программное обеспечение, установленное информационным центром ПГТУ.

#### Раздел 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Аннотации содержания дисциплины

Аннотация дисциплины Б.1.В.3. «Системный анализ в научных исследованиях»

Дисциплина Б.1.В.3. «Системный анализ в научных исследованиях» изучается обучающимися по образовательной программе по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (направленность «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети»).

Дисциплина изучается в 5 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108/3 часов/з.ед. Самостоятельная работа заключается в изучении лекционного и дополнительного материала, подготовке к текущему контролю, выполнении самостоятельных работ и подготовке отчетов по ним, подготовку к зачету.

В ходе изучения дисциплины осуществляется текущий контроль в форме проведения самостоятельных работ с последующей их защитой, а также промежуточный контроль в форме зачета.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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

УК-2 способность 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-6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и

личностного развития

ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

ПК-1 способность использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем, новейших достижений, современных методологических принципов и методических приемов исследования в области управления в социальных и экономических системах.

ПК-2 способность самостоятельно ставить научные задачи в области управления в социальных и экономических системах и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются разделы:

1. Основные системные понятия. Сложные системы.
2. Информационные аспекты изучения систем.
3. Системный подход в области моделирования сложных систем.
4. Системная методология в области принятия решений.

Основными стратегическими образовательными технологиями являются лекционные, практические занятия и самообучение, проводимые в следующих формах: лекции классические (ЛК), лекции визуализации (ЛВ), практикум классический (ПМК), самообучение (Соб).

В рамках указанных технологий применяются тактические образовательные технологии: лекция-визуализация, информационные технологии, самообучение.

### 5.2. Учебно-тематический план изучения дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины, тем	Виды учебной работы и их трудоемкость (кол-во часов)*					Формы контроля
		лекции	практ. занятия	лабор. занятия	СР	Всего	
1	ВВЕДЕНИЕ Системность познавательных процессов	1	0		4	5	опрос, отчет по СР
2	СИСТЕМА Основные системные понятия. Сложные системы.	1	0		24	25	опрос, отчет по СР
3	ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА Информационные аспекты изучения систем	0	4		24	28	опрос, отчет по СР
4	МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ Системный подход в области моделирования сложных систем	1	4		20	25	опрос, отчет по СР
5	СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ПРОБЛЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ Системная методология в области принятия решений	1	4		20	25	опрос, отчет по СР
<b>Итого</b>		<b>4</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>92</b>	<b>108</b>	

### 5.3. План лекционных занятий

№.№	Наименование	Темы и краткое содержание лекций	Кол.
-----	--------------	----------------------------------	------

п/п	раздела/темы дисциплины		час.
1.	<b>ВВЕДЕНИЕ</b> Системность познавательных процессов	Возникновение и развитие системных представлений. Характеристика системного подхода. Сочетание анализа и синтеза в системном исследовании. Роль системных представлений в практической деятельности.	1
2.	<b>СИСТЕМА</b> Основные системные понятия. Сложные системы.	Понятие, определение, классификация систем, большие и сложные системы. Особенности поведения сложных систем. Эмерджентность и внутренняя целостность систем.	1
3.	<b>МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ</b> Системный подход в области моделирования сложных систем	Понятие, определение, классификация моделей, элементы теории моделей, моделирование сложных систем. Способы реализации моделей, соответствие модели действительности.	1
4.	<b>СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ПРОБЛЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ</b> Системная методология в области принятия решений	Теория и методы принятия решений. Рациональный выбор. Эвристики смещения. Аксиоматические теории рационального поведения, их возможности и ограничения.	1
		<b>Всего</b>	<b>4</b>

#### 5.4. План практических занятий

№.№ п/п	Наименование раздела/темы дисциплины	Темы и краткое содержание занятия	Кол. час.
1.	<b>ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА</b> Информационные аспекты изучения систем	Информация, информатика, кибернетика. Данные и знания, модели (языки) представления знаний, формализация.	2
		Аналитический и синтетический методы исследования систем, их единство. Проблемы формализации и алгоритмизации, декомпозиция и агрегирование.	2
2.	<b>МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ</b> Системный подход в области моделирования сложных систем	Конструктивное применение системной методологии для решения задач моделирования сложных систем.	2
		Имитационное моделирование как способ исследования сложных систем. Системная динамика, мультиагентное моделирование.	2
3	<b>СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ПРОБЛЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ</b> Системная методология в области принятия решений	Оценка многокритериальных альтернатив: теория полезности; подход аналитической иерархии; вербальный анализ решений.	2
		Принятие решений в условиях уникального выбора. Возможности и ограничения методов многокритериальной оценки альтернатив.	2
		<b>Всего</b>	<b>12</b>

#### 5.5. Самостоятельная работа обучающихся

№	Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы (СР)	Количество часов	Виды и формы контроля

1	<b>ВВЕДЕНИЕ</b> Системность познавательных процессов	1	Проработка материала и подготовка отчета по СР: Идея редукционизма в научно-технической и промышленной революции 18-19вв. Исторические предпосылки возникновения системного подхода. Системность как всеобщее свойство материи. Особенности синтетических методов.	4	опрос, отчет по СР
2	<b>СИСТЕМА</b> Основные системные понятия. Сложные системы.	2	Проработка материала и подготовка отчета по СР: Основные системные понятия (Система, функциональная среда системы, элемент системы, компонент системы, структура системы). Понятие цели, закономерности целеобразования.	6	опрос, отчет по СР
		3	Проработка материала и подготовка отчета по СР: Искусственные и естественные системы. Морфология системы, гомогенные и гетерогенные системы.	6	опрос, отчет по СР
		4	Проработка материала и подготовка отчета по СР: Сложные системы. Комбинаторная и динамическая сложность. Обратные связи.	6	опрос, отчет по СР
		5	Проработка материала и подготовка отчета по СР: Сложные системы. Закон адаптации (закон Ле Шателье), понятие гомеостаза, гомеокинеза.	6	опрос, отчет по СР
		6	Проработка материала и подготовка отчета по СР: Информация как свойство материи. Сигналы в системах, количество информации, энтропия.	6	опрос, отчет по СР
3	<b>ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА</b> Информационные аспекты изучения систем	7	Проработка материала и подготовка отчета по СР: Тектология А.А. Богданова, Общая теория систем Л.фон Бергаланфи, Иерархия открытых систем Боулдинга..	6	опрос, отчет по СР
		8	Проработка материала и подготовка отчета по СР: Системный подход в междисциплинарных исследованиях Менделеева, Вернадского, Докучаева, Чижевского.	6	опрос, отчет по СР
		9	Проработка материала и подготовка отчета по СР: Данные и знания, Этапы преобразования данных в знания (Поспелов Д.А.). Языки представления знаний (логика предикатов; фреймы; семантические сети), проблемы формализации. Базы знаний..	6	опрос, отчет по СР
		10	Проработка материала и подготовка отчета по СР: Возможности и ограничения традиционных методов моделирования, прогнозирования поведения и сложных систем.	6	опрос, отчет по СР
4	<b>МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ</b> Системный подход в области моделирования сложных систем	11	Проработка материала и подготовка отчета по СР: Множественность моделей систем. Модель «черный ящик». Применение методов исследования операций и теории игр для моделирования сложных систем	6	опрос, отчет по СР
		12	Проработка материала и подготовка отчета по СР: Имитационное моделирование как способ	8	опрос, отчет

			исследования сложных систем. Энтропийное моделирование. Возможности, области применения. Диффузионные модели на примере распространения болезни (модель «желтой чумы»). Модель конкуренции за общий ресурс.		по СР
5	<b>СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ПРОБЛЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ</b> Системная методология в области принятия решений	13	Проработка материала и подготовка отчета по СР: Человеческая система переработки информации и ее связь с принятием решений. Модели памяти (модель Во и Норманна, модель Аткинсона и Шифрина), структуры памяти. Принципы организации памяти.	8	опрос, отчет по СР
14		Проработка материала и подготовка отчета по СР: Экспертные решения. Ментальные модели. Взаимодействие и методы формализации ментальных моделей.	6	опрос, отчет по СР	
15		Проработка материала и подготовка отчета по СР: Коллективные решения. Метод Кондорсе, метод Борда, аксиомы Эрроу.	6	опрос, отчет по СР	
<b>Всего:</b>				<b>92</b>	

## Раздел 6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Системный анализ в научных исследованиях» обучающимися направлений подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (направленность «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети») в 5 семестре контроль предполагает текущую аттестацию и контроль сформированности компетенций.

*Текущая оценка* работы обучающихся в семестре включает следующие виды:

- 1) опрос на лекциях;
- 2) проверка результатов выполнения заданий по самостоятельной работе (защита расчетно-графических работ);
- 3) отчет по самостоятельной работе.

*Промежуточная аттестация* сформированности компетенций – в 5 семестре зачёт по окончании изучения дисциплины «Системный анализ в научных исследованиях» по результатам текущей аттестации аспиранта по этой дисциплине.

Перечень вопросов для подготовки к зачету, методические рекомендации для аспирантов по организации работы и критерии зачета приведены в Приложении 1.

## Раздел 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор	Наименование	Год издания	Количество экземпляров, имеющихся в библиотеке, или ссылка на ЭБС
<b>ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>				
1	Горохов А.В.	Основы системного анализа. Ч.1: Учебное пособие – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013.-140 с.	2013	83 <a href="https://portal.volgat">https://portal.volgat</a>

				ech.net/books/Goroxov_osnovi_sistemnogo_analiza_2013.pdf
2	Горохов А.В., Петухов И.В.	Основы системного анализа. Ч.2: Учебное пособие – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016.-110 с.	2016	51 <a href="https://portal.volgat ech.net/books/Goroxov_osnovi_sistemnogo_analiza_2016.pdf">https://portal.volgat ech.net/books/Goroxov_osnovi_sistemnogo_analiza_2016.pdf</a>
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>				
1	Горохов А.В. и др.	Горохов А.В., Петрова Л.В., Абдулаев В.И., Баранов А.В. Общая теория систем: учебное пособие - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016.-88 с.	2016	51 <a href="https://portal.volgat ech.net/books/Goroxov_obshiaia_teorია_sistem_2016.pdf">https://portal.volgat ech.net/books/Goroxov_obshiaia_teorია_sistem_2016.pdf</a>
2	Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П.	Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ: Учеб. пособие для вузов, М.: Высш. шк., 1989. – 367с.: ил.	1989	11

## 7.2. Учебно-методические разработки

№№ п/п	Автор	Наименование	Год издания	Количество экземпляров, имеющихся в библиотеке, или ссылка на ЭБС
1	Горохов А.В. и др.	Горохов А.В., Петрова Л.В., Абдулаев В.И., Баранов А.В., Амбарян Ц.О. Общая теория систем. Прикладные аспекты: учебное пособие - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018.-120 с.	2018	15

## 7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№№ п/п	Библиографическое описание	Ссылка на информационный ресурс
1.	Образовательный портал (Электронное обучение)	<a href="http://moodle.volgatech.net/">http://moodle.volgatech.net/</a>
2.	Электронно-библиотечная система ПГТУ	<a href="http://www.volgatech.net/electronic-library-system-of-volgatech/">http://www.volgatech.net/electronic-library-system-of-volgatech/</a>
3.	Лекции курса Анатолия Левенчука «Системный анализ»	<a href="http://rusnano-blog.livejournal.com/73140.html">http://rusnano-blog.livejournal.com/73140.html</a>
4.	Издательство «Наука»	<a href="http://www.naukaran.ru">www.naukaran.ru</a>
5.	Международная академическая издательская компания «Наука/Интерпериодика»	<a href="http://www.maik.ru">www.maik.ru</a>
6.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН)	<a href="http://www.viniti.ru">www.viniti.ru</a>
7.	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
8.	Международная реферативная база данных Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
9.	Электронно-библиотечная система Издательство «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>

## Раздел 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

### 8.1. Информационные технологии

№№ п/п	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1.	Microsoft Office Standard (Лицензия №66059532 OPEN 96044930ZZE1711)
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Microsoft Visio Professional (Подтверждение лицензии: Лицензия №700524030);</li> <li>— Microsoft Visual Studio Enterprise (Подтверждение лицензии: Лицензия №700524030);</li> <li>— Microsoft Windows Enterprise (Подтверждение лицензии: Лицензия №700524030);</li> <li>— Агент Dr.Web (Подтверждение лицензии: Лицензия №LBW-BC-12M-1600-B1);</li> <li>— Комплект ГАРАНТ-Мастер (Подтверждение лицензии: Лицензия №12-40272-000898);</li> <li>— Комплект ПО для решения основных пользовательских задач (Подтверждение лицензии: Свободно распространяемое ПО);</li> <li>— Справочная правовая система "Консультант Плюс" (Подтверждение лицензии: Договор № РДД 8001 п, № РДД 8002 п);</li> </ul>

## 8.2. Материально-техническая база

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1.	<p>Любые лекционные и учебные аудитории с наличием проектора, экрана, ноутбука</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Комплект мебели для учебного процесса</li> <li>— Проектор мультимедийный</li> <li>— Экран настенный с электроприводом</li> </ul>
2.	<p>Зал для самостоятельной работы обучающихся, Корпус: I, Номер: 241</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Комплект мебели для учебного процесса;</li> <li>— Компьютер RAMEC GALE Custom i3-3200/4ГБ/ монитор LCD 21.5", клавиат.,мышь, 4 шт.;</li> <li>— Монитор 19" ViewSonic TFT 19" VA916, 3 шт.;</li> <li>— Монитор 19"Samsung 940N (LKSB) TFT, 2 шт.;</li> <li>— ПК H404,2 420W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. V173DObmd, 3 шт.;</li> <li>— Принтер HP LJ 1015;</li> <li>— Принтер HP LaserJet Pro P1102 RU;</li> <li>— Систем.блок P-Athlon64 X2 6000/1024*2Мб/320 Gb/клавиатура+мышь+коврик;</li> <li>— Сканер Metrologic MS9520;</li> <li>— Сканер штрих - кода HoneyWell MS 9540 Voyager USB, 3 шт.;</li> <li>— Сканер штрих - кодов Metrologic MS 9540 Vovager USB;</li> </ul>

## ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

<p>Программа переутверждена на заседании научно-технического совета протокол № <u>7</u> от «<u>29</u>» <u>09</u> 20<u>16</u>г. <u>[Signature]</u> / <u>Шанов Д.В.</u> / (подпись. Ф.И.О. председателя)</p>	<p>Программа переутверждена на заседании кафедры <u>ТМ и ЦМ</u> протокол № <u>1</u> от «<u>03</u>» <u>09</u> 20<u>16</u>г. <u>[Signature]</u> / <u>Халоднов В.Т.</u> / (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p> <p>Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г. _____/_____ (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p> <p>Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г. _____/_____ (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p>
<p>Программа переутверждена на заседании научно-технического совета протокол № <u>8</u> от «<u>16</u>» <u>11</u> 20<u>17</u>г. <u>[Signature]</u> / <u>Шанов Д.В.</u> / (подпись. Ф.И.О. председателя)</p>	<p>Программа переутверждена на заседании кафедры <u>ТМ и ЦМ</u> протокол № <u>1</u> от «<u>06</u>» <u>09</u> 20<u>17</u>г. <u>[Signature]</u> / <u>Халоднов В.Т.</u> / (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p> <p>Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г. _____/_____ (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p> <p>Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г. _____/_____ (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p>
<p>Программа переутверждена на заседании научно-технического совета протокол № <u>9</u> от «<u>27</u>» <u>09</u> 20<u>18</u>г. <u>[Signature]</u> / <u>Шанов Д.В.</u> / (подпись. Ф.И.О. председателя)</p>	<p>Программа переутверждена на заседании кафедры <u>ТМ и ЦМ</u> протокол № <u>1</u> от «<u>05</u>» <u>09</u> 20<u>18</u>г. <u>[Signature]</u> / <u>Халоднов В.Т.</u> / (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p> <p>Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г. _____/_____ (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p> <p>Программа переутверждена на заседании кафедры _____ протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г. _____/_____ (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)</p>

## Оценочные средства по дисциплине и методические рекомендации для аспирантов по организации работы

### Вопросы для подготовки к зачету

1. Понятие системного анализа. Основные задачи системного анализа.
2. Аналитический и синтетический методы исследования систем, их единство. Декомпозиция и агрегирование.
3. Качественные и количественные методы описания информационных систем.
4. Основные системные понятия
5. Система: понятие, определение, классификация.
6. Большие и сложные системы. Особенности поведения сложных систем.
7. Эмерджентность и внутренняя целостность систем. Проблемы формализации в сложных системах (системное замыкание).
8. Методы проектирования информационных систем на основе общей теории систем.
9. Теория систем фон Берталанфи. Иерархия открытых систем Боулдинга.
10. Модель: понятие, определение, классификация.
11. Основные принципы моделирования, виды подобия.
12. Абстрактные модели и роль языков.
13. Системная динамика. Основные принципы, области применения.
14. Мультиагентные технологии. Основные понятия, области применения.
15. Концептуальное моделирование. Основные понятия, области применения.
16. Соответствие модели действительности (конечность, упрощенность, приближенность, адекватность)
16. Данные и знания (этапы перехода данных в знания по Поспелову Д.А.).
17. Модели (языки) представления знаний, формализация.
18. Нечеткие множества в системах, основанных на знаниях: основные понятия и определения, арифметические операции над нечеткими множествами
19. Операции нечеткой фильтрации и выбора.
20. Теория выбора: основные понятия и определения.
21. Рациональный выбор. Аксиоматические теории рационального поведения, эвристики смещения.
22. Оценка многокритериальных альтернатив: теория полезности; подход аналитической иерархии.
23. Вербальный анализ решений.
24. Коллективные решения. Метод Кондорсе, метод Борда, аксиомы Эрроу.
25. Принятие решений в условиях уникального выбора
26. Человеческая система переработки информации и ее связь с принятием решений.
27. Особенности поведения сложных систем.
28. Закон адаптации, понятия гомеостаза и гомеокинеза, обратные связи, срыв адаптации.

### Критерии оценивания знаний обучающихся на зачете

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который:

- прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов;

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не справился с 50% вопросов, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки.

## **Темы самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по оформлению отчетов по самостоятельной работе обучающихся**

### **Раздел 1. Системность познавательных процессов**

1. Идея редуccionизма в научно-технической и промышленной революции 18-19вв.
2. Исторические предпосылки возникновения системного подхода.
3. Системность как всеобщее свойство материи.
4. Особенности синтетических методов

### **Раздел 2. Основные системные понятия. Сложные системы**

1. Основные системные понятия (Система, функциональная среда системы, элемент системы, компонент системы, структура системы).
2. Понятие цели, закономерности целеобразования
3. Искусственные и естественные системы.
4. Морфология системы, гомогенные и гетерогенные системы.
5. Сложные системы: Комбинаторная и динамическая сложность. Обратные связи.
6. Сложные системы: Закон адаптации (закон Ле Шателье), понятие гомеостаза, гомеокинеза.

### **Раздел 3. Информационные аспекты изучения систем**

1. Информация как свойство материи. Сигналы в системах, количество информации, энтропия.
2. Тектология А.А. Богданова, Общая теория систем Л.фон Бергаланфи, Иерархия открытых систем Боулдинга.
3. Системный подход в междисциплинарных исследованиях Менделеева, Вернадского, Докучаева, Чижевского
4. Данные и знания, Этапы преобразования данных в знания (Поспелов Д.А.). Языки представления знаний (логика предикатов; фреймы; семантические сети), проблемы формализации. Базы знаний.

### **Раздел 4. Системный подход в области моделирования сложных систем**

1. Возможности и ограничения традиционных методов моделирования, прогнозирования поведения и сложных систем.
2. Множественность моделей систем. Модель «черный ящик».
3. Применение методов исследования операций и теории игр для моделирования сложных систем
4. Имитационное моделирование как способ исследования сложных систем. Энтропийное моделирование. Возможности, области применения. Диффузионные модели на примере распространения болезни (модель «желтой чумы»). Модель конкуренции за общий ресурс.

### **Раздел 5. Системная методология в области принятия решений**

1. Человеческая система переработки информации и ее связь с принятием решений. Модели памяти (модель Во и Норманна, модель Аткинсона и Шифрина), структуры памяти. Принципы организации памяти.
2. Экспертные решения. Ментальные модели. Взаимодействие и методы формализации ментальных моделей.
3. Коллективные решения. Метод Кондорсе, метод Борда, аксиомы Эрроу.

Отчет по самостоятельной работе оформляется в виде доклада с презентацией на 5-7 мин. и заслушивается на семинарском занятии.



