

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Информационные системы»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Теория развития искусственных систем»

основной профессиональной образовательной программы
подготовки специалистов

по специальности 24.05.07 «Самолёто- и вертолётостроение»
специализация №4 «Технологическое проектирование
высокоресурсных конструкций самолётов и вертолётов»

Форма обучения	Заочная
Технология обучения	Традиционная

Комсомольск-на-Амуре 2018

Автор рабочей программы
доцент

 В. Д. Бердоносков
« 16 » 01 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

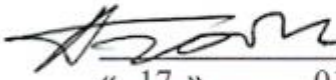
Директор библиотеки

 И. А. Романовская
« 19 » 01 2017 г.

И.о. заведующего кафедрой «ИС»

 А. В. Высоцкая
« 17 » 01 2017 г.

Заведующий кафедрой «ТС»

 А. В. Бобков
« 17 » 01 2017 г.

/ Декан факультета заочного и
дистанционного обучения

 М. В. Семибратова
« 26 » 01 2017 г.

Начальник учебно-методического
управления

 Е. Е. Поздеева
« 24 » 01 2017 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Теория развития искусственных систем» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2016 № 1165, и основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов по специальности 24.05.07 «Самолёто- и вертолётостроение»

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Теория решения изобретательских задач							
Цель дисциплины	Формирование у студентов диалектического мышления, позволяющего, на основе общих законов развития искусственных систем, наиболее эффективно решать стоящие перед ними задачи.							
Задачи дисциплины	- Обучение системному подходу к проблемным ситуациям и конкретным задачам. - Обучение современным методикам творческой деятельности. - Знакомство студентов с законами развития искусственных систем. - Знакомство студентов с законами развития искусственных систем							
Основные разделы дисциплины	- Законы существования искусственных систем, закон полноты частей системы, закон повышения идеальности, закон S-образного развития. - Законы общего развития систем. Закон неравномерности развития частей системы, закон согласования-рассогласования. - Законы «доводки» системы. Закон повышения динамичности, перехода с макро на микро уровень, перехода в надсистему.							
Общая трудоемкость дисциплины	3 зач. ед/ 108 академических часов							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
		2	4	4	-	-	96	4
	ИТОГО	4	4	-	-	96	4	108

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Теория развития искусственных систем» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
способностью применять методы и средства познания, самообучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-8)	Знать основные термины; основные типы психологической инерции (стереотипы); методики преодоления стереотипов; «врагов» и «друзей» мышления З1 (ОК-8-2)	Уметь использовать методы активизации мышления для ослабления инерции мышления У1 (ОК-8-2)	Иметь навыки применения методов мозгового штурма, фокальных объектов, морфологического анализа Н1 (ОК-8-2)
	Знать основные термины; основные законы существования систем З2 (ОК-8-2)	Уметь выявлять системное свойство, главную полезную функцию и объект воздействия системы У2 (ОК-8-2)	Иметь навыки выявления элементов системы, формирования идеальности системы Н2 (ОК-8-2)
	Знать законы общего развития систем, приёмы разрешения технических и физических противоречий З3 (ОК-8-2)	Уметь формулировать технические и физические противоречия У3 (ОК-8-2)	Иметь навыки разрешения технических и физических противоречий Н3 (ОК-8-2)
	Знать законы «доводки» систем З4 (ОК-8-2)	Уметь выявлять параметры системы требующих динамизации; объединять системы с целью увеличения ресурсов У4 (ОК-8-2)	Иметь навыки в объединении систем со сдвинутыми характеристиками, разно-родных и инверсных систем Н4 (ОК-8-2)

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория развития искусственных систем» изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Дисциплина является базовой дисциплиной входит в состав блока 1 «Дисциплины» и относится к базовой части.

При изучении дисциплины «Теория развития искусственных систем» будут востребованы знания, умения и навыки, полученные на первом этапе освоения компетенции ОК-8 – при изучении дисциплины «Введение в профессиональную деятельность».

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академические часа.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов	
	Очная форма обучения	Заочная (очно-заочная) форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины		108
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего		12
В том числе:		
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)		4
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)		4
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза		96
Промежуточная аттестация обучающихся		4

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Раздел 1 Законы существования искусственных систем, закон полноты частей системы, закон повышения идеальности, закон S-образного развития психологической инерции					
Закон полноты частей системы, закон сквозного прохода энергии, системный оператор.	Лекция	1	Интерактивная	ОК-8-2	32 (ОК-8-2)
Закон полноты частей системы, закон сквозного прохода энергии, системный оператор.	Практическая работа	2	Традиционная	ОК-8-2	У2 (ОК-8-2)
Закон полноты частей системы, закон сквозного прохода энергии, системный оператор, закон повышения идеальности, ИКР, свёртывание в искусственных системах, закон S-образного развития.	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к практическим занятиям)	40	Чтение основной и дополнительной литературы	ОК-8-2	32 (ОК-8-2)
Текущий контроль по разделу 1			Защита практических работ		
ИТОГО по разделу 1	лекции	2	-	-	-
	практические работы	2	-	-	-
	самостоятельная работа обучающихся	42	-	-	-
Раздел 2 Законы общего развития систем. Закон неравномерности развития частей системы, закон согласования-рассогласования.					
Закон неравномерности развития частей системы, технические противоречия, приёмы разрешения технических противоречий.	Лекция	3	Традиционная	ОК-8-2	33 (ОК-8-2)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Закон неравномерности развития частей системы, технические противоречия, приемы разрешения технических противоречий.	Практическая работа	1	Интерактивная	ОК-8-2	УЗ (ОК-8-2)
Закон неравномерности развития частей системы, технические противоречия, приемы разрешения технических противоречий, закон согласования-рассогласования, выбор параметров, виды согласований.	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к практическим работам и к контрольной работе)	54	Освоение электронных материалов по дисциплине.	ОК-8-2	ЗЗ (ОК-8-2) УЗ (ОК-8-2) НЗ (ОК-8-2)
Закон согласования-рассогласования, выбор параметров, виды согласований.	Практическая работа	3	Традиционная	ОК-8-2	ЗЗ (ОК-8-2)
Текущий контроль по разделу 2			Защита практических работ и контрольной работы		
ИТОГО по разделу 2	лекции	2	-	-	-
	практические работы	2	-	-	-
	самостоятельная работа обучающихся	54	-	-	-
Промежуточная аттестация по дисциплине		4	Зачёт	ОК-8-2	
ИТОГО по дисциплине	лекции	4	-	-	-
	практические работы	4	-	-	-
	самостоятельная работа обучающихся	96	-	-	-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоёмкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
ИТОГО: общая трудоёмкость дисциплины 108 часов в том числе с использованием активных методов обучения 2 часов					

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Теория развития искусственных систем», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических и практических разделов дисциплины; подготовка и оформление контрольной работы.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

Основы ТРИЗ: Учебное пособие: в 2-х ч. Ч.1. / Б.И. Долотов, В.Д. Бердонов, А.Р.Куделько. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2011. – 173 с.

График выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов при 17-недельном семестре

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Подготовка к практическим работам														6	6	6	6	24
Изучение теоретических разделов дисциплины	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2					37
Подготовка и оформление контрольной работы	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3					35
ИТОГО	6	6	6	6	5	6	5	5	6	5	6	5	5	6	6	6	6	96

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Методы развития творческих способностей человека, путём снижения психологической инерции.	31 (ОК-8-2)	Контрольная работа	Знание основных терминов и основные типы психологической инерции.
Методы развития творческих способностей человека, путём снижения психологической инерции.	H1 (ОК-8-2)	Задания к практическим работам	Демонстрация навыков применения метода мозгового штурма.
Методы развития творческих способностей человека, путём снижения психологической инерции.	31 (ОК-8-2)	Контрольная работа	Знание методики преодоления стереотипов
Законы существования искусственных систем, закон полноты частей системы, закон повышения идеальности, закон S-образного развития психологической инерции	32 (ОК-8-2)	Теоретические вопросы	Знание основных терминов; основных законов существования систем
Законы существования искусственных систем, закон полноты частей системы, закон повышения идеальности, закон S-образного развития психологической инерции	H2 (ОК-8-2)	Контрольная работа	Демонстрация навыков выявления элементов системы, формирования идеальности системы
Законы существования искусственных систем, закон полноты частей системы, закон повышения идеальности, закон S-образного развития психологической инерции	У2 (ОК-8-2)	Практические работы	Умение выявлять системное свойство, главную полезную функцию и объект воздействия системы

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Законы общего развития систем. Закон неравномерности развития частей системы, закон согласования-рассогласования	ЗЗ (ОК-8-2)	Теоретические вопросы	Знание законов общего развития систем, приёмов разрешения технических и физических противоречий
Законы общего развития систем. Закон неравномерности развития частей системы, закон согласования-рассогласования	НЗ (ОК-8-2)	Контрольная работа	Демонстрация навыков разрешения технических и физических противоречий
Законы общего развития систем. Закон неравномерности развития частей системы, закон согласования-рассогласования	УЗ (ОК-8-2)	Практические работы	Умение формулировать технические и физические противоречия
Законы «доводки» системы. Закон повышения динамичности, перехода с макро на микро уровень, перехода в надсистему.	З4 (ОК-8-2)	Теоретические вопросы	Знание законов «доводки» систем.
Законы «доводки» системы. Закон повышения динамичности, перехода с макро на микро уровень, перехода в надсистему.	Н4 (ОК-8-2)	Контрольная работа	Демонстрация навыков в объединении систем со сдвинутыми характеристиками, разнородных и инверсных систем.
Законы «доводки» системы. Закон повышения динамичности, перехода с макро на микро уровень, перехода в надсистему.	У4 (ОК-8-2)	Практические работы	Умение выявлять параметры системы требующих динамизации; объединять системы с целью увеличения ресурсов.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Промежуточная аттестация в форме зачёта			
Практические работы	В течение семестра	10 баллов (за каждую из 3 практических работ)	- Выполнено без ошибок и в срок – 10 баллов; - нарушены сроки сдачи – минус 1 балл; - допущены погрешности не принципиального характера – минус 1 балла; - допущены незначительные ошибки, исправленные под руководством преподавателя – минус 2 балла.
Контрольная работа	В течение четырёх недель с даты выдачи	55 баллов	- Выполнено без ошибок и в срок – 55 баллов; - нарушены сроки сдачи – минус 5 баллов; - допущены погрешности не принципиального характера – минус 8 баллов; - допущены незначительные ошибки, исправленные под руководством преподавателя – минус 11 баллов.
Вопросы к защите контрольной работе	-	40 баллов	- Ответ на каждый из двух вопросов без ошибок – 20 баллов; - в ответе на каждый из двух вопросов допущено не более двух неточностей или одной грубой ошибки – 16 баллов; - в ответе на каждый из двух вопросов допущено не более трех-четырех неточностей или двух грубых ошибок – 12 баллов; - в ответе на каждый из двух вопросов допущено более трёх ошибок – за ответ на данный вопрос баллы не насчитываются.
ИТОГО:		125 баллов	
<u>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</u> 0 – 64% от максимальной суммы баллов – 0 – 80 баллов – «не зачтено» (не достаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 100% от максимальной суммы баллов – 81 – 125 баллов – «зачтено» (достаточный уровень);			

Задания для текущего контроля

Типовые задания для практических работ

Тема: Закон полноты частей системы

Практическая работа «Закон полноты частей системы»

- 1) Выбрать хорошо знакомую систему для анализа.
- 2) Сформулировать названия системы и найти не менее трёх определений системы в литературе, в том числе и в интернете. Определить рабочее определение.
- 3) Выявить, используя рабочее определение системы, системные свойства, главную полезную функцию и объект воздействия.
- 4) Построить системный оператор (27 экранов) для выбранной системы.
- 5) Оформить отчёт по практической работе.

Тема: Закон повышения идеальности

Практическая работа «Закон повышения идеальности»

- 1) Для выбранной системы определить параметры пользы и параметры затрат, рассчитать значение идеальности.
- 2) Сформулировать идеальный конечный результат (ИКР).
- 3) Определить причины, препятствующие достижению ИКР.
- 4) Выполнить для системы процедуру свёртывания.
- 5) Оформить отчёт по практической работе.

Тема: Закон S-образного развития

Практическая работа «Закон S-образного развития»

- 1) Для выбранной системы определить главный производственный параметр (ГПП).
- 2) Используя литературы выявить изменение величины ГПП с момента изобретения системы до настоящего времени.
- 3) Определить этап, на котором находится система в настоящее время.
- 4) Предсказать направление развития системы, в соответствии с этапом, на котором она находится.
- 5) Оформить отчёт по практической работе.

Комплект заданий для контрольной работы

«ТРИЗ эволюции системы общего пользования»

Задание:

Выявить ТРИЗ эволюцию системы общего пользования по выбору студента. Студенты по согласованию с преподавателем могут предлагать свои системы общего пользования.

Контрольная работа состоит из следующих этапов.

- **Выбор системы для анализа.** Выбрать наиболее знакомую и понятную систему. Определить название системы: описать принцип её работы, представить эскиз, сформулировать главную полезную функцию, системное свойство и определить объект воздействия.
- **Предварительный анализ системы.** Проанализировать действие первых двух законов на систему закона повышения идеальности и закона S-образного развития. Определить на каком этапе развития находится система, перечислить аргументы которые позволили сделать этот вывод. Применить системный оператор, то есть выявить: подсистемы, надсистемы; настоящее, прошлое, будущее системы, антисистемы.
- **Выявление препятствий развития системы.** Проанализировать действие закона возникновения и преодоления противоречий. Сформулировать административные и технические противоречия, выявить рабочие противоречие. Выявить ресурсы системы и возможности («эффекты») использования этих ресурсов. Выбрать приёмы разрешения рабочего противоречия и описать реализацию его применения.
- **Выявление возможностей развития системы.** Проанализировать действие закона согласования – рассогласования. При этом должны быть выявлены: параметры полезных функций, по которым произведено согласование системы и объекта воздействия; части системы и параметры полезных функций этих частей, по которым произведено согласование; параметры вредных функций и функций затрат, по которым произведено рассогласование. Затем должны быть предложены варианты реализации согласований и рассогласований параметров, определённых в последних двух пунктах.
- **Выявление возможностей перерождения системы.** Проанализировать действие закона перехода в надсистему. Рассмотреть системы полученные объединением двух систем с полностью одинако-

выми параметрами; полученные объединением двух систем со сдвинутыми параметрами. Оценить свойства вновь полученных систем.

- **Подготовить отчёт по выполненной работе**

В отчёт о выполнении контрольной работы включить:

- а) титульный лист, задание и цель выполнения работы;
- б) название выбранной системы, описание её структуры и принципа действия;
- в) этапы совершенствования системы;
- г) формулировка ИКР, девять экранов системного оператора;
- д) выводы по работе;
- е) список использованных источников.

Вопросы к защите контрольной работы

1. Дайте определение понятию «система».
2. Дайте определение понятиям «системное свойство», «главная полезная функция», «объект воздействия», приведите примеры
3. Дайте определение понятиям «рабочий орган», «трансмиссия», «двигатель» и «орган управления», приведите примеры.
4. Чем отличаются характеристика, свойство и параметр?
5. Дайте определение понятию «параметр управления».
6. Перечислите шаги методики, позволяющей определить, как проявляется закон полноты частей в системе.
7. Выясните, как проявляется закон полноты частей системы для таких систем, как: осветительная лампа накаливания, электрочайник, мясорубка, велосипед, система образования, любые две-три системы, связанные с вашей специальностью.
8. Дайте определение понятию «системный оператор».
9. Дайте определение понятиям «подсистема», «надсистема»; приведите примеры того и другого.
10. По какому критерию следует выбирать «систему в прошлом», «систему в будущем»?
11. Рассмотрите несколько наиболее знакомых вам систем с точки зрения девятиэкранной схемы.
12. Дайте определение понятию «антисистема».
13. Приведите примеры антисистем к карандашу, книге, компьютеру.
14. Какой первый шаг алгоритма ФРП?
15. Дайте определение понятию «идеальность».
16. Чем характеризуются функции пользы?
17. Какие затраты следует учитывать при подстановке в формулу идеальности?
18. Перечислите три пути повышения идеальности системы. Какой из них наиболее эффективный?

19. Определите, как будет выглядеть формула идеальности для двух-трёх наиболее знакомых вам систем.
20. Дайте определение и приведите примеры ИКР.
21. Какие параметры входят в формулу идеальности СПОФ?
22. Чем характеризуется система анализа деятельности ДО?
23. Дайте характеристику S-образной кривой развития системы.
24. Из каких этапов состоит жизненный цикл системы?
25. Чем характеризуется «детство» системы? Каковы факторы роста и торможения этого этапа?
26. Чем характеризуется «зрелость» системы? Каковы факторы роста и торможения этого этапа?
27. Чем характеризуется «старость» системы? Каковы факторы роста и торможения этого этапа?
28. Что происходит с системой после завершения этапа «старость»?
29. Постройте S-образную кривую для двух-трёх наиболее знакомых вам систем.
30. На каких этапах находятся следующие системы: телевизор, видеомагнитофон, велосипед, лазер, трамвай, и почему?
31. Если некоторые из вышеперечисленных систем находятся на третьем этапе, то определите за счёт каких физических ограничений.
32. Дайте определение понятию противоречие.
33. Дайте определение понятию административное противоречие.
34. Дайте определение понятию «техническое» противоречие.
35. Чем отличается техническое от «технического» противоречия?
36. Дайте определение физическому противоречию.
37. Чем отличается физическое от «физического» противоречия?
38. Приведите примеры всех трёх типов противоречий.
39. Какими приёмами можно разрешить следующее противоречие: при значительном увеличении продолжительности пользования шариковой ручкой **недопустимо** увеличиваются её габариты?
40. Перечислите, не заглядывая в пособие, запомнившиеся приёмы.
41. Дайте формулировку закона согласования-рассогласования.
42. Какие параметры системы участвуют на этапе согласования? Приведите примеры.
43. Какие параметры системы участвуют на этапе рассогласования? Приведите примеры.
44. Какая главная особенность этапа согласования-рассогласования?
45. Какие различают виды согласования?
46. Приведите примеры принудительного согласования.
47. Приведите примеры буферного согласования.
48. Приведите примеры самосогласования.
49. Проведите анализ знакомой вам системы с точки зрения закона согласования-рассогласования.
50. Дайте формулировку закона перехода на микроуровень.

51. Как закон перехода на микроуровень связан с законом повышения динамичности.
52. Какие различают направления реализации этого закона?
53. Приведите примеры на каждое направление повышения динамичности.
54. Дайте формулировку закона перехода в надсистему.
55. Какие различают виды объединяемых систем?
56. Какое количество систем может объединяться?
57. Приведите примеры объединения систем.
58. Путём объединения каких систем были изобретены: ножницы, очки, подзорная труба, рубанок, копьё, объектив фотоаппарата?
59. Вспомните примеры объединения систем.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1 Генрих Альтшуллер Найти идею [Электронный ресурс]: введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач / Альтшуллер Генрих. – Электрон. текстовые данные. – М. : Альпина Паблишер, 2017. – 408 с. – 978-5-9614-1494-3. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68031.html>.

2 Шпаковский Николай Андреевич <http://znanium.com/catalog/query/?text=ТРИЗ&x=13&y=14> ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых идей : учеб. пособие / Н.А. Шпаковский. – 2-е изд., стереотип. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. – 264 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).

8.2 Дополнительная литература

3 Петров В.М. 5 методов активизации творчества [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Петров. – Электрон. текстовые данные. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2016. – 96 с. – 978-5-91359-199-9. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/53808.html>.

4 Петров В.М. Теория решения изобретательских задач - ТРИЗ [Электронный ресурс] : учебник по дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач» / В.М. Петров. – Электрон. текстовые данные. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. – 500 с. – 978-5-91359-207-1. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64933.html> /

5 Основы ТРИЗ: Учебное пособие: в 2-х ч. Ч.1. / Б.И. Долотов, В.Д. Бердонос, А.Р. Куделько. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2011. – 173 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Официальный фонд Г.С.Альтшуллера – Режим доступа: <https://www.altshuller.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение дисциплине предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практической работ. Самостоятельная работа включает:

- изучение теоретических и практических разделов дисциплины;
- подготовку и оформление расчётно-графической работы.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы:

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них – это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая – внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 1 – 4 часа ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе – это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут – работа, 5-10 минут – перерыв; после 3 часов работы перерыв – 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность.

Таблица 7 – Методические указания к отдельным видам деятельности

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, выводы. Помечать важные мысли. Выделять ключевые слова, термины. Делать пометки на вопросах, терминах, блоках в тексте, которые вызвали затруднения, после чего постараться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если ответ не найден, то на консультации обратиться к преподавателю.
Практическая работа	Работа с конспектом лекций и методическими указаниями по выполнению практической работы, просмотр рекомендуемой литературы, конспектирование основных мыслей и выводов, разработка плана выполнения практической работы, предварительная формулировка возможных выводов по работе.
Самостоятельная работа	Для более углублённого изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. Более подробно структура и содержание самостоятельной работы описаны в разделе 6.

Составление отчетов к контрольной работе

Отчеты к расчётно-графической работе выполняются в соответствии с требованиями РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления» и состоят из следующих частей:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

2) Введение содержит общую характеристику работы. Располагается на отдельной странице.

3) Каждое выполненное задание оформляется отдельным разделом основной части отчета.

4) Заключение располагается на отдельной странице и содержит краткие выводы о проделанной работе. Заключение носит конкретный характер и показывает, что сделал студент в своей работе.

5) Список литературы состоит из нормативно-правовых актов, учебников и учебных пособий, использованных в ходе выполнения задания.

6) Приложения помещают после списка литературы в порядке их отсылки или обращения к ним в тексте.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)»

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

В процессе самостоятельной работы студентов предусмотрена возможность получения индивидуальных консультаций преподавателя с использованием электронной почты в сети Интернет.

При работе в аудитории и самостоятельной работе обучающихся для проведения расчётов и оформления отчётов о выполнении практических работ и расчётно-графической работы используются следующие программные продукты:

- операционная система семейства Microsoft Windows Professional 7 Russian. Подтверждающий документ: лицензионный сертификат 46243844, MSDN Product Key;
- Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian. Подтверждающий документ: лицензионный сертификат 47019898, MSDN Product Key;
- веб-браузеры «Яндекс», Google, Chrome или аналогичные;

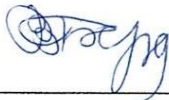
12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Теория развития искусственных систем» может быть использовано материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 8.

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
	Компьютерный класс	10 ПК, Intel Core 2 Duo CPU 2.40GHz, 2400МГц, 2 ядра; 1 ГБ RAM; 500ГБ HDD мультимедиа: проектор Panasonic PT-LB 55NTE, экран	Выполнение практических работ, оформление отчётов по практическим и контрольным работам

Лист регистрации изменений к РПД

№ п/п	Содержание изменения/основание	Кол-во стр. РПД	Подпись автора РПД
1	Изменение листа подписей в связи со сменой декана ФКТ /пр.№ 271-ЛС «к» от 29.12.2016	1	
2	Изменение КУГ/пр. № 326-О «а» от 04.09.2017	7	
3	Изменение титульного листа в связи с переименованием вуза/пр. №997-О от 03.11.2017	1	
4	Актуализация литературы/ 28.11.2017	2	