

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 13.09.2022 15:48:31
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:
Руководитель ООП: _____ Г.М. Соломаха
_____ 20/7г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)
Системный анализ управление и обработка информации (по отраслям)

Направление подготовки
09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность подготовки
05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации

Для аспирантов 2 курса
очной формы обучения

Квалификация
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Составитель: Соломаха Г.М., д.ф-м.н., доцент

Тверь, 2017

I. Аннотация

1. Наименование дисциплины (или модуля) в соответствии с учебным планом
Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)

2. Цель и задачи дисциплины (или модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование у аспирантов современных фундаментальных знаний и развитие компетенций в области теории и практики проведения научных исследований в области системного анализа; получение ими четкого представления о различных методах системного анализа, управления и обработки информации, возможности их использования на практике, а также обучение решению практических вопросов, связанных с организацией и проведением научных исследований методами системного анализа.

Задачами освоения дисциплины являются:

овладение студентами методами описания и исследования сложных систем, математической формализацией задач, возникающих при исследовании систем методами системного анализа как в дискретном, так и в непрерывном случае, методами управления и обработки информации в них.

3. Место дисциплины (или модуля) в структуре ООП

Дисциплина входит в состав модуля «Обязательные дисциплины» блока 1 «Дисциплины (модули)» по программе подготовки аспирантов по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника направленности 05.13.01 системный анализ управление и обработка информации.

Данная дисциплина в методологическом плане тесно связана с дисциплинами: «Актуальные проблемы системного анализа», «Информационные технологии управления системами», «Прикладные задачи системного анализа».

4. Объем дисциплины (или модуля):

3 зачетных единиц, 108 академических часов, **в том числе**

контактная работа: лекции 4 часа, практические занятия 6 часов, **самостоятельная работа:** 98 часов.

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (или модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (или модулю)
ОПК-5 – обладает способностью объек-	Промежуточный уровень Владеть:

<p>тивно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных исследованиях</p>	<p>- навыком критической оценки результатов системных исследований актуальных проблем управления</p> <p>Уметь:</p> <p>- соотносить результаты системных исследований актуальных вопросов с предыдущими исследованиями;</p> <p>Знать:</p> <p>- современные тенденции развития исследований в области системного анализа и теории управления</p>
<p>ОПК-6- обладает способностью представлять полученные результаты научных исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав</p>	<p>Промежуточный уровень</p> <p>Владеть:</p> <p>- аппаратом системного анализа, необходимым для исследования поведения сложных систем в условиях неопределенности и воздействия внешней среды на них</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать методы повышения эффективности функционирования систем в сложных условиях их функционирования</p> <p>Знать:</p> <p>- теорию принятия решений в системах в условиях неопределенности и риска</p>
<p>ОПК-7- обладает методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности</p>	<p>Промежуточный уровень</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами выявления особенностей и отличительных свойств систем</p> <p>Уметь:</p> <p>- применять информационные технологии для поиска инновационных решений в системах различного назначения.</p> <p>Знать:</p> <p>- теорию системного подхода к выявлению путей повышения эффективности функционирования систем и их совершенствования.</p>
<p>ПК-1- разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования</p>	<p>Заключительный уровень</p> <p>Владеть:</p> <p>- аппаратом прикладного программного обеспечения для исследования сложных систем</p> <p>Уметь:</p> <p>- разрабатывать математические методы, прикладное программное обеспечение для решения задач системного анализа сложных систем</p> <p>Знать:</p> <p>- математические методы описания и способы исследования сложных систем.</p>
<p>ПК-3- готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов</p>	<p>Промежуточный уровень</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыком подготовки научных докладов и презентаций к ним</p> <p>Уметь:</p> <p>- определять вклад в развитие науки в области системного анализа, управления и обработки информации</p> <p>Знать:</p> <p>- требования к оформлению научно-технических отчетов, докладов</p>

дов на научно-технических конференциях	дов на научно-технических конференциях
УК-2 – обладает способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе и междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	<p>Заключительный уровень</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами формализации систем и процессов их функционирования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теорию систем и методы системного анализа, используемых при исследовании социальных и экономических систем.
УК-6 – обладает способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p>Промежуточный уровень</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аппаратом системного анализа, необходимым для исследования сложных систем различного вида <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для исследования сложных систем <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы развития систем

6. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

7. Язык преподавания русский.

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

1. Для студентов очной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические (лабораторные) работы	
Тема 1.	21	2	-	19
Тема 2.	22	-	2	20
Тема 3.	22	2	-	20
Тема 4.	21	-	2	19
Тема 5.	22	-	2	20
Контроль				
ИТОГО	108	4	6	98

II. Учебная программа

Тема 1. Основные понятия системного анализа

Системный подход и системный анализ. Свойства систем. Типы моделей систем. Классификация систем. Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.

Тема 2. Модели и методы принятия решений

Классификация задач принятия решений. Этапы решения этих задач. Экспертные процедуры. Морфологический анализ. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие коллективных решений. Исследование систем методами теории игр.

Тема 3. Оптимизация систем

Оптимизационный подход к к проблемам управления и принятия решений. Методы линейной оптимизации. Методы безусловной оптимизации: классические и численные.

Основные подходы к решению задач с ограничениями. Дискретное и стохастическое программирование. Решение многошаговых задач принятия решений.

Тема 4. Основы теории управления

Основные задачи теории управления. Виды структур систем управления. Понятие об устойчивости систем управления. Исследование качества систем управления. Управление в условиях неопределенности. Дискретные системы автоматического управления. Основные виды нелинейностей в системах управления. Задачи оптимального управления. Принцип максимума Понтрягина.

Тема 5. Компьютерные технологии обработки информации

Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютера. Программно-технические средства реализации современных технологий. Информационные системы, банки и базы данных. Языки программирования и СУБД. Основные сетевые концепции. Среда передачи данных. Локальные и глобальные сети.

III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (или модулю)

Методические указания по проведению практических занятий

Цель практических занятий – углубление и закрепление теоретических знаний, полученных в ходе изучения дисциплин учебного плана.

На практическом занятии преподаватель излагает материал согласно сформированным темам, выбирает форму его проведения, обучающиеся получают задание от преподавателя, выполняют его. Преподаватель проводит проверку правильности его выполнения.

Перед проведением практического занятия должен быть подготовлен необходимый материал или выбран объект, которым обучающиеся будут оперировать, используя полученную теоретическую базу.

Практические занятия по курсу дисциплины помогут обучающимся приобрести навыки применения полученных знаний в практической деятельности, а также навыки выработки своих собственных суждений и осуществления определенных конкретных действий.

В случае необходимости обучающийся может получить консультацию по выполнению задания у преподавателя или в порядке взаимного консультирования аспирантов. После окончания выполнения задания аспирант должен довести полученный результат до преподавателя, при необходимости оформить его в установленном порядке. В случае, если выполнение задания вызвало определенные затруднения, и не было выполнено в аудиторное время, аспирант имеет право получить разрешение у преподавателя на его доработку в домашних условиях.

Характер самостоятельной работы аспирантов

1/ репродуктивный – самостоятельное прочтение, конспектирование учебной литературы и др.;

2/ познавательный-поисковый – подготовка презентаций, выступлений, выполнение различных видов работ в рамках учебного плана;

3/ творческий – выполнение творческих заданий и др.

Методические рекомендации преподавателю по организации самостоятельной работы обучающихся

Преподавателю необходимо:

– овладеть технологией диагностики умений и навыков самостоятельной работы обучающихся в целях соблюдения преемственности в их совершенствовании;

– продумать процесс поэтапного усложнения заданий для самостоятельной работы обучающихся;

- обеспечить самостоятельную работу обучающихся учебно-методическими материалами, отвечающими современным требованиям управления указанным видом деятельности;
- разработать систему контрольно-измерительных материалов, призванных выявить уровень знаний.

Методические указания по выполнению рефератов

Реферат является одной из форм самостоятельной зачетной работы студентов. Реферат является научной работой, поскольку содержит в себе элементы научного исследования. Структура реферата:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения.

Каждая структурная часть реферата начинается с новой страницы. Общий объем реферата не должен превышать 20 страниц.

Титульный лист реферата включается в общую нумерацию, но номер страницы на нем не проставляется.

Содержание включает порядковые номера, наименование разделов и подразделов с указанием номеров начальных страниц. Введению, заключению, библиографическому списку порядковые номера не присваиваются.

Содержание размещают с новой страницы после титульного листа. Слово «содержание» располагается посередине страницы с прописной буквы или прописными буквами, выделяется «жирным шрифтом». Содержание является второй страницей реферата, номер на странице проставляется в нижней части страницы посередине.

Введение должно содержать постановку проблемы в рамках выбранной темы, содержать цель и задачи выполнения работы.

В основной части должна быть раскрыта тема. В данном разделе, как правило, разделенном на главы, необходимо раскрыть все пункты составленного плана, связно изложить накопленный и проанализированный материал. Излагается суть проблемы, различные точки зрения на нее, собственная позиция автора реферата. Важно добиться того, чтобы основная идея, выдвинутая во введении, пронизывала всю работу, а весь материал был нацелен на раскрытие главных задач. Каждый раздел основной части должен открываться определенной задачей и заканчиваться краткими выводами.

В заключении подводятся итоги, излагаются выводы, делаются обобщения (иногда с учетом различных точек зрения на изложенную проблему), отмечается то новое, что получено в результате работы над данной темой. Заключение по объему не должно превышать введение.

Библиографический список составляется и оформляется в соответствии с установленными требованиями.

В работе должны быть ссылки на источники информации. В ограниченном объеме допускается цитирование с обязательным указанием источников информации. Недопустимо использование в работе необработанных и неотредактированных текстов из Интернет-ресурсов.

Оригинальность текста 50%.

IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (или модулю)

Сформирован на основе карты компетенций, в соответствии с которой в рамках данной дисциплины формируется промежуточный уровень компетенции.

1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ОПК-5

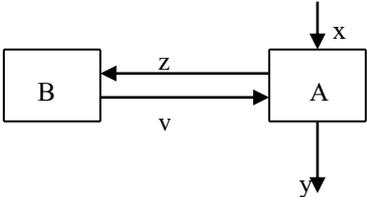
Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
ОПК-5 – обладает способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных исследованиях		
Промежуточный уровень владеть	<p>На основе обобщения и оценки результатов исследований актуальных проблем управления, полученных отечественными и зарубежными исследователями, выполнить задание.</p> <p>При исследовании предприятия как сложной системы при оценке необходимости замены оборудования стратегии предприятия: 1 не проводить замену; 2- сделать капитальный ремонт; 3 –заменить оборудование, а возможные состояния оборудования: 1 – работоспособно; 2 – требуется капитальный ремонт; 3-оборудование требует замены.</p> <p>Найти оптимальные стратегии игрока по критериям крайнего оптимизма, Вальда и Гурвица (с коэффициентом 0.4), если матрица потерь игрока</p> $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 5 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix} .$	<ul style="list-style-type: none"> - Имеются все доказательства решения поставленной задачи – 5 баллов (отлично) - Прослеживаются отдельные ошибки в формировании доказательной базы решения поставленной задачи или решение недостаточно обосновано – 4 балла (хорошо). - В решении имеются лишние или неверные записи – 3 балла (удовлетворительно). - Имеется верное решение лишь части задачи или решение не дано – 2-0 баллов (неудовлетворительно).

Промежуточный уметь	<p>На основе обобщения и оценки результатов исследований актуальных проблем управления, полученных отечественными и зарубежными исследователями, выполнить задание. Рассмотрим систему. Входы: x_1, x_2, x_3, x_4; выход: y_8.</p> <p>Процессы в системе описываются следующими соотношениями: $y_1 = k_1 * x_1$; $y_2 = k_2 * x_2$; $y_3 = k_3 * x_3$; $y_4 = g(x_4, y_7)$; $y_5 = y_1 + y_2$; $y_6 = y_3 + y_4$; $y_7 = f_1(y_5, y_6)$; $y_8 = f_2(y_5, y_6)$, где k_1, k_2, k_3, k_4 – заданные константы, a, g, f_1, f_2 – заданные функции соответствующих аргументов. Представить графическое описание системы и провести еесистемное исследование.</p>	<p>- Имеется полное верное доказательство, включающее правильный ответ – 5 баллов (отлично)</p> <p>- Дано верное решение, но получен неправильный ответ из-за арифметической ошибки или решение недостаточно обосновано – 4 балла (хорошо).</p> <p>- В решении имеются лишние или неверные записи, не отделенные от решения – 3 балла (удовлетворительно).</p> <p>- Имеется верное решение лишь части задачи или решение не дано – 2-0 баллов (неудовлетворительно).</p>
Промежуточный знать	<p>Рассмотрим следующую систему. Вход: $x(t) = t/3$. Выход: $y(t) = 2x + t + 1$. Построить траекторию развития системы в фазовом пространстве</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения – 5 баллов (отлично). • Аргументация на теоретическом уровне неполная, смысл ряда ключевых понятий не объяснен – 4 балла (хорошо). • Терминологический аппарат непосредственно слабо связан с раскрываемой темой – 3 балла (удовлетворительно). • Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы – 2 балла (неудовлетворительно).

2. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ОПК-6

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
ОПК-6- обладает способностью представлять полученные результаты научных исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав		
Промежуточный владеть	<p>1. Найти выход системы $y(t)$, если $af(t) = h(t) - \int_0^t bg(x)y(t-x)dx$, причем $f(t) = e^t - 1$, $g(t) = e^t$,</p>	<p>- Имеются все доказательства решения поставленной задачи – 5 баллов (отлично)</p> <p>- Прослеживаются отдельные ошибки в формировании доказательной базы решения поставлен-</p>

	$h(t) = t, b=2, a=1.$	<p>ной задачи или решение недостаточно обосновано – 4 балла (хорошо).</p> <ul style="list-style-type: none"> - В решении имеются лишние или неверные записи – 3 балла (удовлетворительно). - Имеется верное решение лишь части задачи или решение не дано – 2-0 баллов (неудовлетворительно).
<p>Промежуточный уметь</p>	<p>Начальное инвестирование производства однородного продукта на предприятии составляет $I(0)$ (тыс руб). Пусть основные производственные фонды предприятия не выбывают и с течением времени накапливаются. При этом основные фонды предприятия в k - ом временном периоде ($k=1, 2, 3, 4, 5$) составляют</p> $Z(k) = Z(k-1) + c \cdot I(k-1),$ <p>где $Z(0) = 0$, c - коэффициент, $I(k)$ - инвестиции, поступающие за k-ый период времени. Причем полагается, что закупка основных фондов (оборудования и т.п.) осуществляется в начале текущего периода. Пусть в качестве $I(k)$ выступает 20% средств $y(k)$, полученных от реализации произведенной продукции в период k. (Полагается, что продукция предприятия пользуется спросом на рынке). При этом пусть</p> $y(k) = Z(k) \cdot d,$ <p>где d – так называемый коэффициент фондоотдачи.</p> <p>Представить графическое представление системы, эквивалентное приведенным аналитическим выражениям</p> <p>Найти $y(5)$, если $I(0)$ равно предпоследней цифре зачетной книжки студента (если цифра 0, то</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Имеется полное верное доказательство, включающее правильный ответ – 5 баллов (отлично) - Дано верное решение, но получен неправильный ответ из-за арифметической ошибки или решение недостаточно обосновано – 4 балла (хорошо). - В решении имеются лишние или неверные записи, не отделенные от решения – 3 балла (удовлетворительно). - Имеется верное решение лишь части задачи или решение не дано – 2-0 баллов (неудовлетворительно).

	брать значение 10), $c=0.9$, а $d=1.1$	
Промежуточный знать	<p>Используя приведенную схему, пояснить, что понимается под синтезом подсистемы управления В, если информационный поток z, управляющие воздействия v, обеспечивающие, например, максимальное значение показателя эффективности $F(y)$. Здесь x и y соответственно вход и выход системы А (управляемая подсистема)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения – 5 баллов (отлично). • Аргументация на теоретическом уровне неполная, смысл ряда ключевых понятий не объяснен – 4 балла (хорошо). • Терминологический аппарат непосредственно слабо связан с раскрываемой темой – 3 балла (удовлетворительно). • Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы – 2 балла (неудовлетворительно).

3. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ОПК-7

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
	ОПК-7- обладает методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	
Промежуточный владеть	Владеет методами защиты авторских прав при создании программных продуктов	<ul style="list-style-type: none"> - Имеются все доказательства решения поставленной задачи – 5 баллов (отлично) - Прослеживаются отдельные ошибки в формировании доказательной базы решения поставленной задачи или решение недостаточно обосновано – 4 балла (хорошо). - В решении имеются лишние или неверные записи – 3 балла (удовлетворительно). - Имеется верное решение лишь части задачи или решение не дано – 2-0 баллов (неудовлетворительно).

Промежуточный уметь	Умеет проводить патентные исследования по конкретным инновационным разработкам	<ul style="list-style-type: none"> - Имеется полное верное доказательство, включающее правильный ответ – 5 баллов (отлично) - Дано верное решение, но получен неправильный ответ из-за арифметической ошибки или решение недостаточно обосновано – 4 балла (хорошо). - В решении имеются лишние или неверные записи, не отделенные от решения – 3 балла (удовлетворительно). - Имеется верное решение лишь части задачи или решение не дано – 2-0 баллов (неудовлетворительно).
Промежуточный знать	Знает методы проведения патентного поиска	<ul style="list-style-type: none"> • Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения – 5 баллов (отлично). • Аргументация на теоретическом уровне неполная, смысл ряда ключевых понятий не объяснен – 4 балла (хорошо). • Терминологический аппарат непосредственно слабо связан с раскрываемой темой – 3 балла (удовлетворительно). • Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы – 2 балла (неудовлетворительно).

4. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ПК-1

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
ПК-1- разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования		
Заключительный владеть	Разработать программу имитационного моделирования систем массового обслуживания общего вида	<ul style="list-style-type: none"> - Имеются все доказательства решения поставленной задачи – 5 баллов (отлично) - Прослеживаются отдельные ошибки в формировании доказательной базы решения поставленной задачи или решение недоста-

		<p>точно обосновано – 4 балла (хорошо).</p> <p>- В решении имеются лишние или неверные записи – 3 балла (удовлетворительно).</p> <p>- Имеется верное решение лишь части задачи или решение не дано – 2-0 баллов (неудовлетворительно).</p>
Заключительный уметь	<p>3. Сравнить надежности двух систем : из трех последовательно соединенных элементов и из трех параллельно соединенных звеньев с одинаковыми надежностями</p> $p(t)=\exp(-t)$	<p>- Имеется полное верное доказательство, включающее правильный ответ – 5 баллов (отлично)</p> <p>- Дано верное решение, но получен неправильный ответ из-за арифметической ошибки или решение недостаточно обосновано – 4 балла (хорошо).</p> <p>- В решении имеются лишние или неверные записи, не отделенные от решения – 3 балла (удовлетворительно).</p> <p>- Имеется верное решение лишь части задачи или решение не дано – 2-0 баллов (неудовлетворительно).</p>
Заключительный знать	<p>Найти количество информации в сообщении, если до его получения все три возможных ее состояния были равновозможны, а после получения сообщения стало точно известно состояние системы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения – 5 баллов (отлично). • Аргументация на теоретическом уровне неполная, смысл ряда ключевых понятий не объяснен – 4 балла (хорошо). • Терминологический аппарат непосредственно слабо связан с раскрываемой темой – 3 балла (удовлетворительно). • Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы – 2 балла (неудовлетворительно).

5. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ПК-3

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
---	--	--

ПК-3- готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях		
Промежуточный владеть	<p>Пусть предприятие имеет два вида производства, начальное инвестирование которых составляет $I(0)$ тыс.руб. для производства 1 и $J(0)$ тыс.руб. для производства 2. Полагается, что основные фонды предприятия не выбывают. Будем полагать, что основные фонды предприятия в k-ом временном периоде составляют для 1-го и 2-го производств соответственно</p> $Z_1(k) = Z_1(k-1) + I(k-1) \cdot c_1$ $Z_2(k) = Z_2(k-1) + J(k-1) \cdot c_2$ <p>где $c_1 = 0.6; c_2 = 0.8; Z_1(0) = 0; Z_2(0) = 0$, а объемы выпускаемой продукции этими производствами (в денежном выражении) соответственно $y_1(k) = Z_1(k) \cdot d_1$ и $y_2(k) = Z_2(k) \cdot d_2$, , причем $d_1 = 1.2; d_2 = 1.3$ - коэффициенты фондоотдачи этих двух производств. Пусть на развитие 1-го и 2-го производств в качестве инвестиций $I(k)$ и $J(k)$ в $(k+1)$-ый промежуток времени идет соответственно 10% и 20% от $y(k)$ - суммарных вырученных денежных средств в k-ом временном промежутке, где $y(k) = y_1(k) + y_2(k)$. Привести графическое представление этой системы (предприятия) и найти $y_1(5); y_2(5); I(5); J(5)$.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Имеются все доказательства решения поставленной задачи – 5 баллов (отлично) - Прослеживаются отдельные ошибки в формировании доказательной базы решения поставленной задачи или решение недостаточно обосновано – 4 балла (хорошо). - В решении имеются лишние или неверные записи – 3 балла (удовлетворительно). - Имеется верное решение лишь части задачи или решение не дано – 2-0 баллов (неудовлетворительно).
Промежуточный уметь	<p>Построить и проанализировать диаграмму причин и результатов для решения проблемы, заключа-</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Имеется полное верное доказательство, включающее правильный ответ – 5 баллов (отлично) - Дано верное решение, но полу-

	<p>ющей в возрастании количества бракованной продукции на предприятии.</p>	<p>чен неправильный ответ из-за арифметической ошибки или решение недостаточно обосновано – 4 балла (хорошо).</p> <p>- В решении имеются лишние или неверные записи, не отделенные от решения – 3 балла (удовлетворительно).</p> <p>- Имеется верное решение лишь части задачи или решение не дано – 2-0 баллов (неудовлетворительно).</p>
<p>Промежуточный знать</p>	<p>Найти относительную энтропию системы, если ее состояние имеет равномерное распределение на интервале</p> <p>а) (0;2) б) (1;16)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения – 5 баллов (отлично). • Аргументация на теоретическом уровне неполная, смысл ряда ключевых понятий не объяснен – 4 балла (хорошо). • Терминологический аппарат непосредственно слабо связан с раскрываемой темой – 3 балла (удовлетворительно). • Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы – 2 балла (неудовлетворительно).

6. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции УК-2

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<p>УК-2 – обладает способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе и междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>		
<p>Заключительный владеть</p>	<p>Построить и проанализировать дерево целей, соответствующее главной цели: открытие нового предприятия.</p>	<p>- Имеются все доказательства решения поставленной задачи – 5 баллов (отлично)</p> <p>- Прослеживаются отдельные ошибки в формировании доказательной базы решения поставленной задачи или решение недостаточно обосновано – 4 балла (хорошо).</p> <p>- В решении имеются лишние или</p>

		<p>неверные записи – 3 балла (удовлетворительно).</p> <p>- Имеется верное решение лишь части задачи или решение не дано – 2-0 баллов (неудовлетворительно).</p>
Заключительный уметь	<p>Пусть имеются данные, состоящие из индивидуальных наблюдений за качеством продукции. Данные представляют собой обнаруженные дефекты в изделиях: “1” – трещины, “2” – царапины, “3” – пятна, “4” – деформация. “5” – разрыв, “6” – раковины. Построим диаграмму Парето по результатам деятельности, если из 100 бракованных изделий 23 с царапинами, 15 с разрывом, 31 с деформацией, 7 с пятнами, 12 с раковинами и 12 с трещинами.</p>	<p>- Имеется полное верное доказательство, включающее правильный ответ – 5 баллов (отлично)</p> <p>- Дано верное решение, но получен неправильный ответ из-за арифметической ошибки или решение недостаточно обосновано – 4 балла (хорошо).</p> <p>- В решении имеются лишние или неверные записи, не отделенные от решения – 3 балла (удовлетворительно).</p> <p>- Имеется верное решение лишь части задачи или решение не дано – 2-0 баллов (неудовлетворительно).</p>
Заключительный знать	<p>Найти энтропию системы, если она может находиться в состояниях A1, A2, A3, A4, A5 соответственно с вероятностями 0.25; 0.25; 0.25; 0.125; 0.125.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения – 5 баллов (отлично). • Аргументация на теоретическом уровне неполная, смысл ряда ключевых понятий не объяснен – 4 балла (хорошо). • Терминологический аппарат непосредственно слабо связан с раскрываемой темой – 3 балла (удовлетворительно). • Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы – 2 балла (неудовлетворительно).

7. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции УК-6

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<p>УК-6 – обладает способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>		

<p>Промежуточный владеть</p>	<p>Для задачи системного анализа многоотраслевой экономики записать дифференциальное уравнение для модели Леонтьева расширенного воспроизводства с $Z(0)=2$, коэффициентом прямых затрат 0.7 и коэффициентом приростной фондоемкости 0.7 и решить его.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Имеются все доказательства решения поставленной задачи – 5 баллов (отлично) - Прослеживаются отдельные ошибки в формировании доказательной базы решения поставленной задачи или решение недостаточно обосновано – 4 балла (хорошо). - В решении имеются лишние или неверные записи – 3 балла (удовлетворительно). - Имеется верное решение лишь части задачи или решение не дано – 2-0 баллов (неудовлетворительно).
<p>Промежуточный уметь</p>	<p>Зависимость выхода системы от входа описывается дифференциальным уравнением</p> $3y'(x) + 2y(x) = x$ <p>с начальным условием $y(0) = 4$. Найти с использованием преобразования Лапласа выход системы $y(t)$.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Имеется полное верное доказательство, включающее правильный ответ – 5 баллов (отлично) - Дано верное решение, но получен неправильный ответ из-за арифметической ошибки или решение недостаточно обосновано – 4 балла (хорошо). - В решении имеются лишние или неверные записи, не отделенные от решения – 3 балла (удовлетворительно). - Имеется верное решение лишь части задачи или решение не дано – 2-0 баллов (неудовлетворительно).
<p>Промежуточный знать</p>	<p>Найти преобразование Лапласа от функции $f(t)=\sin(5t)+\cos(7t)$</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения – 5 баллов (отлично). • Аргументация на теоретическом уровне неполная, смысл ряда ключевых понятий не объяснен – 4 балла (хорошо). • Терминологический аппарат непосредственно слабо связан с раскрываемой темой – 3 балла (удовлетворительно). • Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы – 2 балла (неудовлетворительно).

V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (или модуля)

1. Калужский М.Л. Общая теория систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/М.Л. Калужский.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 176 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31691>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Клименко И.С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/И.С. Клименко.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский новый университет, 2014.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21322>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Клименко И.С. Методология системного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие/И.С. Клименко.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 207 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20358>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная литература:

1. В.С. Анфилатов и др. Системный анализ в управлении. М.: Финансы и статистика, 2007.
2. Теория систем и системный анализ в управлении организациями./Под ред. В.Н.Волковой. М.: Финансы и статистики, 2006.
3. Ф. П. Тарасенко. Прикладной системный анализ. – М.: КноРус, 2010. – 224 стр.
4. Фомичев, А.Н. Исследование систем управления: Учебник для бакалавров. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Дашков и К, 2014. — 348 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/56220> — Загл. с экрана.
5. В.Н.Волкова, А.А. Денисов. Теория систем. – М.: Высшая школа, 2006.

VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (или модуля)

1. Перечень доступных для ТвГУ информационных ресурсов:
 - Доступ к Научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU;
 - Доступ к информационно-правовой системе ФСО России "Эталонный банк данных правовой информации "Законодательство России";
 - Доступ к справочно - правовой системе "КонсультантПлюс";
 - Коллекция электронных книг Оксфордско-Российского фонда;
 - Доступ к Электронной библиотеке диссертаций РГБ;
 - Доступ к базе данных ПОЛПРЕД;
 - Доступ к ресурсам АРБИКОН (сводные каталоги российских библиотек и информационных центров);

- Доступ к базам данных Всемирного Банка (The World Bank): World Development Indicators (WDI), Global Development Finance (GDF), Africa Development Indicators (ADI), Global Economic Monitor (GEM).

2. Имеется доступ к системам:

- Вопросы государственного и муниципального управления <http://ecsocman.hse.ru/>

- «Архив научных журналов» (создана Некоммерческим партнерством «Национальный электронно-информационный консорциум» (НП НЭИКОН)) (<http://archive.neicon.ru/xmlui/>)

3. ТвГУ имеет подписку на коллекцию из 331 российских журналов в полнотекстовом электронном виде, в том числе:

- Вопросы статистики
- Вопросы экономики
- Государство и право
- Деньги и кредит
- Известия Российской академии наук
- Теория и системы управления
- Маркетинг и маркетинговые исследования
- Мировая экономика и международные отношения
- Финансы и кредит.

4. В ТвГУ поступают журналы в бумажном виде:

- Вестник банка России 2011-2017
- Статистический бюллетень банка России 2010-2016
- Эффективное антикризисное управление 2010-2016.

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (или модуля)

Организуя свою работу по освоению дисциплины, обучающиеся должны:

- использовать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению дисциплины, по практическому применению изученного материала, по выполнению заданий в ходе текущего и промежуточного контроля, по использованию информационных технологий и др.;

- ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, перечнем учебно-методических изданий, рекомендуемых для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также с методическими материалами на бумажных и/или электронных носителях, выпущенных кафедрой;

Самостоятельная работа аспирантов, предусмотренная учебным планом должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать их на умение применять теоретические знания на практике.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

1. Работа с источниками, указанными в разделе основной и дополнительной литературы. В ходе изучения дисциплины обучающимся необходимо использовать: материалы, представленные преподавателем в ходе аудиторных занятий; за-

конодательные и нормативно-правовые акты, регулирующие деятельность экономических агентов в исследуемой сфере; источники, указанные в разделе основной и дополнительной литературы и др.

2. *Самостоятельное изучение тем дисциплины.* В ходе самостоятельного изучения материала обучающиеся могут оформлять конспекты по изучаемой теме, которые повышают качество освоения материала, а также подготовиться к проведению промежуточной аттестации. Для наглядности и удобства запоминания материала рекомендуется активно использовать при конспектировании рисунки, схемы и таблицы.

3. *Подготовка к занятиям.* В ходе подготовки к занятиям обучающиеся должны следовать методическим рекомендациям преподавателя, учитывая что часть вопросов выносятся на обсуждение на занятиях. Одной из основных форм текущего контроля подготовки обучающихся к занятиям является устный ответ, доклад, презентация, контрольное тестирование, выполнение ситуационных заданий и др.

4. *Подготовка к промежуточной аттестации.* При подготовке к промежуточной аттестации обучающиеся должны опираться на учебный материал, полученный в ходе занятий, а также на процесс самостоятельного изучения дисциплины. В ходе промежуточной аттестации оценивается степень сформированности компетенций, указанных в рабочей программе по дисциплине. При этом учитываются результаты самостоятельной работы и результаты текущего контроля.

VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (или модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости)

Современный образовательный процесс предусматривает использование разнообразных образовательных технологий обучения в том числе, информационных и электронных технологий обучения, активных и интерактивных технологий, дистанционных, сетевых форм обучения и т.д.

Информационные и электронные технологии обучения – образовательные технологии, использующие специальные технические и электронные информационные средства (ПК, аудио, кино, видео, CD, DVD или flash-карты).

Образовательная технология – система, включающая в себя конкретное представление планируемых результатов обучения, формы обучения, порядка взаимодействия студента и преподавателя, методик и средств обучения, системы диагностики текущего состояния учебного процесса и степени обученности студента.

При чтении лекций по всем темам активно используется компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft PowerPoint. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презента-

ции, подготовленные с помощью программного приложения MicrosoftPowerPoint, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Практические занятия	1) компьютерные симуляции, 2) разбор конкретных практических ситуаций, решение ситуационных задач, 3) выполнение практических работ: – ознакомительных, – экспериментальных, – проблемно-поисковые и др.

Использование информационных технологий и активных методов обучения

Под инновационными методами в высшем профессиональном образовании подразумеваются методы, основанные на использовании современных достижений науки и информационных технологий в образовании. Они должны быть направлены на повышение качества подготовки специалистов путем развития у студентов творческих способностей и самостоятельности (методы проблемного и проективного обучения, исследовательские методы, тренингов формы, предусматривающие актуализацию творческого потенциала и самостоятельности студентов и др.).

Деятельные технологии включают в себя анализ производственных ситуаций, решение ситуационных задач, деловые игры, моделирование профессиональной деятельности в учебном процессе, контекстное обучение организации профессионально-ориентированной учебно-исследовательской работ. Ведущая цель таких технологий – подготовка профессионала-специалиста, способного квалифицированно решать профессиональные задачи. Ориентация при разработке технологий направлена на формирование системы профессиональных практических умений, по отношению с которым учебная информация выступает инструментом, обеспечивающим возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Создание электронных образовательных ресурсов в рамках самостоятельной работы аспирантов. Такой подход позволяет решить следующие проблемы:

- повышение их мотивации к изучению специальных дисциплин, так как при создании ресурса они сталкиваются с необходимостью приобретения навыков работы с множеством прикладных программ;
- повышение качества изучения прикладных программ;
- расширение спектра самостоятельной учебной работы аспирантов;
- получение готового продукта;
- познавательное исследование предметной области в целом;
- воспитание полноправного члена информационного общества.

Создание аспирантами электронного обучающего мультимедийного ресурса значительно индивидуализируют учебный процесс, увеличивают скорость и качество усвоения учебного материала, существенно усиливают практическую направленность, в целом - повышают качество образования.

IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине(или модулю)

Материально-техническая база необходимая и применяемая для осуществления образовательного процесса и программное обеспечение по дисциплине включает:

- специальные помещения (аудитории), укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории;
- мультимедийное оборудование (ноутбук, экран и проектор);
- ПК для работы студентов в компьютерном классе с выходом в Интернет.

X. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п. п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Уточнен список литературы по дисциплине	26.10.2017 г., протокол № 3
2.	IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	Актуализированы типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенций	