МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**
«29» 04 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ и принятие решений

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 15.03.06 "Мехатроника и робототехника"

Профиль(и) " Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике"

Форма обучения очная

Факультет ФИТ (факультет инновационных технологий)

Кафедра УИ (кафедра управления инновациями)

Курс 3 **Семестр** 5

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1.	Лекции					18				18	часов
2.	Лабораторные работы										часов
3.	Практические занятия					27				27	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)										часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)					45				45	часов
6.	Из них в интерактивной форме					10				10	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)					63				63	часа
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)					108				108	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена					36				36	часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)					144				144	часа
	(в зачетных единицах)					4				4	ЗЕТ

Зачет - семестр **Диф. зачет - семестр**

Экзамен 5 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6729

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от « 20 » 4 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника", утвержденного 12.03.2015,

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «____» _____ 2016 г., протокол № ____.

Разработчик:
Ст. преподаватель кафедры ПрЭ_____ Мещеряков П. С.

Зав. обеспечивающей
кафедрой УИ._____Кручинин В.В.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФИТ_____ Нариманова Г. Н.

Зав. профилирующей
кафедрой УИ._____ Нариманова Г. Н.

Зав. выпускающей
кафедрой УИ._____ Нариманова Г. Н.

Эксперты:

Согласована на портале № 6729

1. Цели и задачи дисциплины: Целью преподавания дисциплины «Системный анализ и принятие решений» - являются получение общесистемных знаний, позволяющих выявлять проблемы, генерировать варианты их решения, выбирать оптимальное решение и получение навыков использования этих знаний в процессе дальнейшего обучения, при прохождении учебных практик, написании курсовых и научных работ.
Задачей дисциплины является знакомство студентов с методологией системного анализа, овладение технологией решения проблем различной природы.

2. Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части математического и естественнонаучного цикла.(Б1.В.ОД.17) Для успешного освоения данной дисциплины необходимо и достаточно знаний и умений, приобретенных студентами при освоении дисциплин предыдущих семестров. Дисциплина «Системный анализ и принятие решений» рассматривает основные подходы к выделению систем и работы с ними, а так же важнейшие направления анализа систем различной природы. В дальнейшем знания и умения, полученные из этого курса, понадобятся в последующих дисциплинах профессионального цикла, таких как: программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем, проектирование мехатронных и робототехнических систем, управление мехатронными и робототехническими системами, моделирование роботов и робототехнических систем, проектирование цифровых систем управления, защита интеллектуальной собственности и патентоведение, технологии автоматизированного производства, методы искусственного интеллекта и т.д..

3. Требования к результатам освоения дисциплины:
процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
*ОПК-4 «*готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности»
*ПК-9 «*способность участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем»

В результате изучения дисциплины студент должен:
Знать: основные понятия и методы позволяющие выявлять проблемы, генерировать варианты их решения, выбирать оптимальное решение.
Уметь: применять математические и аналитические методы для решения практических задач и пользоваться, при необходимости, литературой.
Владеть: методами решения проблем различной природы и принятия решения

Согласована на портале № 6729

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____4___ зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	45	45
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Практические занятия (ПЗ)	27	27
Семинары (С)	0	0
Коллоквиумы (К)	0	0
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	0	0
Другие виды аудиторной работы		
Контрольные работы	0	0
Самостоятельная работа (всего)	72	63
В том числе:		
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	0	0
Расчетно-графические работы	0	0
Реферат	0	0
Другие виды самостоятельной работы		
Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	33	33
Подготовка к семинарам, коллоквиумам	17	17
Решение задач. Подготовка к контрольным работам	13	13
Вид промежуточной аттестации - экзамен	36	36
Общая трудоемкость час	144	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Понятие проблемы. Способы решения проблем	1		1		4	6	ОПК-4 ПК-9
2.	Улучшающее вмешательство, Понятие «стейкхолдеров»	1		1		4	6	ОПК-4 ПК-9
3.	Понятие системы	2		4		6	12	ОПК-4 ПК-9
4.	Понятие модели системы	2		2		6	10	ОПК-4 ПК-9
5.	Модель процесса управления	1		1		4	6	ОПК-4 ПК-9
6.	Типы управления	1		1		4	6	ОПК-4 ПК-9
7.	Разбиение процесса решения проблемы на последовательность операций	1		1		4	6	ОПК-4 ПК-9
8.	Этапы фиксации проблемы и составления списка участников проблемной ситуации	1		3		4	8	ОПК-4 ПК-9
9.	Этап формулировки «проблемного массива» и определения конфигуратора	2		3		6	11	ОПК-4 ПК-9
10	Этап целевыявления, выбора критериев, .	2		3		7	12	ОПК-4 ПК-9
11	Экспериментальное изучение систем	2		3		7	12	ОПК-4 ПК-9
12	Этап генерирования альтернатив. Выбор (принятие решений).	2		4		7	13	ОПК-4 ПК-9
		18		27	0	63	108	

Согласована на портале № 6729

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 5				
1.	Понятие проблемы. Способы решения проблем	Понятие проблемной ситуации, проблемы. Способы решения проблем.	1	ОПК-4 ПК-9
2.	Улучшающее вмешательство, Понятие «стейкхолдеров»	Идеологии решения проблем, улучшающее вмешательство, стейкхолдеры.	1	ОПК-4 ПК-9
3.	Понятие системы	Понятие системы. Множественность определений системы. Статические, динамические, синтетические свойства систем. Три типа моделей систем; трудности их построения и способы их преодоления.	2	ОПК-4 ПК-9
4.	Понятие модели системы	Понятие модели. Моделирование как неотъемлемая часть любой целенаправленной деятельности. Познавательные и прагматические, абстрактные и реальные модели. Три типа подобия между реальной моделью и оригиналом. Адекватность и истинность моделей.	2	ОПК-4 ПК-9
5.	Модель процесса управления	Аналитический подход к понятию управления: пять составных частей управления.	1	ОПК-4 ПК-9
6.	Типы управления	Синтетический подход к понятию управления: семь типов управления, их особенности и алгоритмы. Понятия простых и сложных, малых и больших систем.	1	ОПК-4 ПК-9
7.	Разбиение процесса решения проблемы на последовательность операций	Разбиение процесса решения проблемы на последовательность операций («этапов»). Особенности контракта между клиентом и системным аналитиком.	1	ОПК-4 ПК-9
8.	Этапы фиксации проблемы и составления списка участников проблемной ситуации	Диагностика проблемы: выбор стратегии решения проблемы. Составление списка участников проблемной ситуации. Трудности, возникающие из-за всеобщей взаимозависимости в природе.	1	ОПК-4 ПК-9
9.	Этап формулировки «проблемного массива» и определения конфигуратора	Формулировки «проблемного массива». Проблема недоступности некоторых стэйкхолдеров. Ее решение. Выявление перечня профессиональных языков, необходимых для решения рассматриваемой проблемы.	2	ОПК-4 ПК-9
10.	Этап целевыявления, выбора критериев, .	Причины расхождения объявленных субъектом и его истинных целей и способы их преодоления. Особенности выявления целей организации. Многокритериальность – правило; однокритериальность – исключение.	2	ОПК-4 ПК-9
11.	Экспериментальное изучение систем	Особенности обработки разнотипных данных, прямых и косвенных данных. Проблемы построения и развития моделей. Качественные и количественные модели.	2	ОПК-4 ПК-9
12.	Этап генерирования альтернатив. Выбор (принятие решений).	Алгоритмы генерации альтернатив: мозговой штурм, методы «Делфи», морфологический анализа. Выбор (принятие решений). Множественности ситуаций выбора. Неизбежность «частных» теорий выбора. Менеджмент как использование прикладного системного анализа в управлении организацией.	2	ОПК-4 ПК-9

Согласована на портале № 6729

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Русский язык делового общения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Правоведение	+	+						+	+	+	+	+
3.	Математика	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+
4.	Физика	+	+	+	+				+	+		+	+
5.	Информационные технологии			+	+	+	+		+	+	+	+	+
6.	Экология								+	+		+	+
7.	Иностранный язык									+		+	+
8.	Экономика	+	+		+				+	+			+
9.	Химия				+	+			+				+
10.	Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11.	Проектирование мехатронных и робототехнических систем	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
12.	Управление мехатронными и робототехническими системами	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13.	Моделирование роботов и робототехнических систем	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14.	Проектирование цифровых систем управления	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15.	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16.	Технологии автоматизированного производства	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17.	Методы искусственного интеллекта	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК 4	+		+		+	Ответ на практическом занятии, семинаре. Опрос на лекции. Проверка конспекта. Коллоквиум. Контрольная работа. Экзамен.
ПК 9	+		+		+	Ответ на практическом занятии, семинаре. Опрос на лекции. Проверка конспекта. Коллоквиум. Контрольная работа. Экзамен.

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

Согласована на портале № 6729

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы \ Формы	Лекции (час)	Практические/ семинарские Занятия (час)	Тренинг Мастер-класс (час)	СРС (час)	Всего
Презентации с использованием раздаточных материалов, слайдов, мультимедийные презентации. Обсуждения в ходе презентаций	2				2
Работа в команде		2		4	6
«Мозговой штурм» (атака)		2		2	4
Работа в группах		2		4	6
Выступление в роли обучающего,		2		2	4
Итого интерактивных занятий	2	8		12	22

7. Лабораторный практикум

Не предусмотренно.

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
Семестр 5				
1.	1.	Переход проблемная ситуация – проблема, что есть что? Возможный пути решения в соответствии с типом воздействия.	1	ОПК-4 ПК-9
2.	2.	Определение улучшающего вмешательства.	1	ОПК-4 ПК-9
3.	3.	Выделение систем. Определение их свойств.	4	ОПК-4 ПК-9
4.	4.	Составление моделей систем.	2	ОПК-4 ПК-9
5.	5.	Определение элементов управления: объект управления, цель управления, управляющее воздействие, модель управляемой системы, управляющая система	1	ОПК-4 ПК-9
6.	6.	Отработка типов управления.	1	ОПК-4 ПК-9
7.	7.	Построение плана решения проблемной ситуации.	1	ОПК-4 ПК-9
8.	8.	Работа с проблемами, составление списка стейкхолдеров.	3	ОПК-4 ПК-9
9.	9.	Формирование «проблемного массива», определение конфигуратора	3	ОПК-4 ПК-9
10.	10.	Формирование целевого месива, выбор критериев.	3	ОПК-4 ПК-9
11.	11.	Экспериментальное изучение систем	3	ОПК-4 ПК-9
12.	12.	Генерирования альтернатив. Выбор альтернатив из множества..	4	ОПК-4 ПК-9

Согласована на портале № 6729

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы	Трудо-емкость (час.)	Компе-тенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
Семестр 5					
1.	1	История возникновения прикладного системного анализа Обсуждение возможных способов решения проблем. Субъективный и объективный аспекты проблемы. Три способа решения проблемы без изменения реальности – путем воздействия на самого проблемоносителя.	4	ОПК-4 ПК-9	Опрос на практических занятиях.
2.	2	Три принципа (идеологии) решения проблемы путем вмешательства в реальность. Понятие улучшающего вмешательства. Четыре типа улучшающих вмешательств. Заинтересованные стороны. Список стейкхолдеров – модель черного ящика проблемной ситуации. Рекомендации по составлению списка стейкхолдеров. Безмолвные стейкхолдеры.	4	ОПК-4 ПК-9	Опрос на практических занятиях.
3.	3	Множественность определений системы. Свойства систем: статические (целостность, открытость, внутренняя неоднородность, структурированность), динамические (функциональность, стимулируемость, изменчивость со временем, существование в изменяющейся среде), синтетические (эмерджентность, неразделимость, ингерентность, целесообразность).	6	ОПК-4 ПК-9	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
4.	4	Моделирование как основа любой целенаправленной деятельности; понятие культуры как мира моделей. Анализ и синтез как способы построения моделей. Познавательные и прагматические, абстрактные и реальные модели. Языковые модели, как завершающая форма абстрактных моделей. Классификация как простейшая абстрактная модель разнообразия реальности; «искусственная» и «естественная» классификации. Три типа реальных моделей. Адекватность и истинность моделей. Согласованность модели с культурой.	6	ОПК-4 ПК-9	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
5.	5	Понятие управления (как мы преобразуем реальность). Пять компонентов управления (объект управления, цель управления, управляющее воздействие, модель управляемой системы, управляющая система).	4	ОПК-4 ПК-9	Опрос на практических занятиях. КР.
6.	6	Синтетический подход к понятию управления: семь типов управления, их особенности и алгоритмы (программное управление, метод «проб и ошибок», регулирование, управление по структуре, по целям, управление при дефиците времени, при неизвестности конечной цели). Понятия простых и сложных, малых и больших систем.	4	ОПК-4 ПК-9	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
7.	7	Разбиение процесса решения проблемы на последовательность операций («этапов»). Челночный характер продвижения по этой последовательности в ходе решения конкретной проблемы как следствие ее сложности и неизбежное применение метода «проб и ошибок».	4	ОПК-4 ПК-9	Опрос на практических занятиях. Защита индивидуального задания.
8.	8	Недопустимость попыток немедленного решения проблемы клиента на этом этапе. Выбор стратегии решения проблемы (воздействовать на носителя или на проблемную ситуацию) Составления списка участников. Трудности, возникающие из-за всеобщей взаимозависимости в природе (следствия 2-го свойства систем). Выделение класса стэйкхолдеров. Эвристики, повышающие полноту списка стэйкхолдеров.	4	ОПК-4 ПК-9	Опрос на практических занятиях. Защита индивидуального задания.

Согласована на портале № 6729

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы	Трудо-емкость (час.)	Компе-тенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
9.	9	Формулировка «проблемного массива» - путем выяснения субъективной оценки каждым стэйкхолдером ситуации, проблемной для клиента. Отказ от отдельного рассмотрения проблемы клиента, переход к работе с проблемным месивом как с единым целым (учет 10-го свойства систем и понятия улучшающего вмешательства). Проблема недоступности некоторых стэйкхолдеров. Ее решение через разделение стэйкхолдеров на обязательных и желательных участников системного анализа. Определение конфигуратора: выявление перечня профессиональных языков (специальных дисциплин), необходимых для решения рассматриваемой проблемы. Выявление конфигураторов всех стэйкхолдеров из анализа проблемного месива. Работа с множеством индивидуальных конфигураторов при проектировании улучшающего вмешательства.	6	ОПК-4 ПК-9	Опрос на практических занятиях. Защита индивидуального задания
10.	10	Причины расхождения объявленных субъектом и его истинных целей (подмена целей, смешение целей и средств, неполное объявление набора целей, смешение проблем и целей, неосознанность целей) и способы их преодоления. Особенности выявления целей организации. Способы упорядочения целей. Выбор критериев. Критерии как количественная модель качественных целей.	7	ОПК-4 ПК-9	Опрос на практических занятиях. Защита индивидуального задания
11.	11.	Экспериментальное изучение систем. Элементы теории измерений, измерительных шкал, обработки экспериментальных данных. Особенности обработки разнотипных данных, прямых и косвенных данных. Проблемы построения и развития моделей. Качественные и количественные модели.	7	ОПК-4 ПК-9	Опрос на практических занятиях. Защита индивидуального задания
12.	12.	Генерироване альтернатив. Факторы, положительно (коллективность мышления) и отрицательно (ответственность, критика, априорные ограничения) влияющие на эффективность творчества. Возможность по-разному их комбинировать и использовать – причина множественности технологий генерирования альтернатив. Выбор (принятие решений). Множественность ситуаций выбора. Неизбежность «частных» теорий выбора. Теория одно- и много-критериального выбора. Теория выбора на основе парных сравнений. Теория коллективного выбора (семь парадоксов голосования). Теория системной практики (проблемы воплощения в жизнь выбранного улучшающего вмешательства). Менеджмент как использование прикладного системного анализа в управлении организацией. Специфические мероприятия, встроенные в разные этапы системного анализа, направленные на повышение успешности его последнего этапа	7	ОПК-4 ПК-9	Опрос на практических занятиях. Защита индивидуального задания

Согласована на портале № 6729

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля.

Семестр 5

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Ответ на семинаре	7			**7**
Контрольные работы на практических занятиях	14	14	14	**42**
Коллоквиум			7	**7**
Индивидуальные задания		7	7	**14**
Итого максимум за период:	**21**	**21**	**28**	**70**
Сдача экзамена (максимум)				**30**
Нарастающим итогом	**21**	**42**	**70**	**100**

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	**Оценка**
≥ 85 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	отлично
От 70% до 85% от максимальной суммы баллов на дату КТ	хорошо
От 55% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	удовлетворительно
< 55 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	неудовлетворительно

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	**Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен**	**Оценка (ECTS)**
5 (отлично) (зачтено)	**90 - 100**	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**65 – 69**	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 6729

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

12.1 Основная литература.

1. Системный анализ : Учебник для вузов / А. В. Антонов. - 2-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2006. - 452[4] с. (60 экз.)
2. Силич, М.П. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.П. Силич, В.А. Силич. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2011. — 276 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4957

12.2 Дополнительная литература.

1. Основы системного анализа : учебник / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. - 3-е изд. - Томск : Издательство научно-технической литературы, 2001. - 390 с. (103 экз.)
2. Прикладной системный анализ. Наука и искусство решения проблем : учебник для вузов / Ф. П. Тарасенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет им. В. В. Куйбышева. - Томск : Издательство Томского университета, 2004. - 185[1] с. (61 экз.)

12.3 Учебно-методическое и программное обеспечение:

1. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических и самостоятельных работ / Силич М.П.. – Томск: ТУСУР, 2010. – 25 с. – URL: http://edu.tusur.ru/training/publications/670

Аналитическая платформа Deductor. Табличный процессор Excel или аналог. Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

12.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы_____

1. Поисковые системы Google, Yandex и т.д.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:_____

Лекционные аудитории, оснащённые техникой для мультимедийных презентаций

14. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Согласована на портале № 6729

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ П. Е. Троян

«___» _____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ *ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ*
Системный анализ и принятие решений

Уровень основной образовательной программы – **бакалавриат**

Направление(я) подготовки (специальность) – 15.03.06 "Мехатроника и робототехника "

Профиль(и) – " Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике "

Форма обучения – очная

Факультет Инновационных технологий (ИТ)

Кафедра Управления инновациями

Курс 3 Семестр 5

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Зачет _____семестр **Диф. зачет _____ семестр**

Экзамен 5 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6729

Согласована на портале № 6729

Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-4	готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	Знать Уметь. Владеть.
ПК-9	способность участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	

Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2 Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации.	Умеет использовать теоретические знания при объяснении результатов исследований, применять знания в области сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации для своей профессиональной деятельности.	Владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации для своей профессиональной деятельности
Виды занятий	• Лекции. • Практические занятия.	• Домашнее задание. • Самостоятельная работа.	• Самостоятельная работа.

Согласована на портале № 6729

Используемые средства оценивания	• Контрольная работа. • Экзамен.	• Оформление и защита домашнего задания. • Экзамен	• Экзамен.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 3

Таблица 3 Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	*анализирует связи между различными нучно-техническими понятиями; представляет способы и результаты сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации; обосновывает выбор метода и план сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации*	*Способен давать собственные определения основным терминам и понятиям и аргументировано отстаивать свою точку зрения. Способен применять полученные знания при изучении дисциплин данной специальности. Сбирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать информацию.*	*Свободно владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации. Свободно владеет разными способами представления полученной информации в графической и математической форме*
Хорошо (базовый уровень)	*понимает связи между различными нучно-техническими понятиями; имеет представление о достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности; аргументирует выбор методов сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации; графически иллюстрирует полученные результаты*	*применяет методы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации в незнакомых ситуациях; умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности*	*критически осмысливает полученные знания; компетентен в различных ситуациях; владеет разными способами сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации*
Удовлетворительно (пороговый уровень)	*дает определения основных понятий; знает основные методы сбора, обработки, анализа и систематизации информации и умеет их применять на практике*	*умеет работать со справочной литературой; умеет представлять результаты своей работы*	*владеет терминологией предметной области знания; способен корректно представить собранную, обработанную, проанализированную и систематизированную научно-техническую информацию*

Согласована на портале № 6729

2.2 Компетенция ПК-9

ПК-9: способность участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 4.

Таблица 4 Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Понятие системы. Свойства системы. Модели системы. Трудности построения моделей системы. Понятие цели. Модели и моделирование. Анализ и синтез как методы построения моделей. Аналитический подход к управлению; Компоненты управления. Синтетический подход к управлению: Типы управления.	Умеет использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области разработках новых робототехнических и мехатронных систем.	Владеет навыками разработки новых робототехнических и мехатронных систем
Виды занятий	• Лекции. • Практические занятия.	• Домашнее задание. • Самостоятельная работа.	• Самостоятельная работа.
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа. • Экзамен.	• Оформление и защита домашнего задания. • Экзамен	• Экзамен.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 5

Таблица 5 Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	*анализирует связи между различными системами и элементами систем; представляет способы и результаты использования различных моделей робототехнических и мехатронных систем; обосновывает выбор метода и план разработки*	*свободно применяет методы разработки новых ситем; умеет математически выражать и аргументированно доказывать положения предметной области знания*	*способен руководить междисциплинарной командой; свободно владеет разными способами представления робототехнических и мехатронных систем*
Хорошо (базовый уровень)	*понимает связи между различными системами и элементами систем; имеет представление о моделях робототехнических и мехатронных систем;*	*применяет методы разработки новых ситем; корректно выражает и аргументированно доказывает положения предметной области знания*	*критически осмысливает полученные знания; компетентен в различных ситуациях; владеет разными*

Согласована на портале № 6729

	графически иллюстрирует систему		*способами представления робототехнических и мехатронных систем*
Удовлетворительно (пороговый уровень)	*дает определения основных понятий;* *воспроизводит основные факты, идеи систем;* *распознает физические системы;* *знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике*	*умеет работать со справочной литературой;* *умеет представлять результаты своей работы*	*владеет терминологией предметной области знания;* *способен корректно представить знания в математической форме*

Согласована на портале № 6729

Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы.

Примеры контрольных вопросов:

□ - отметить несколько правильных вариантов
O - отметить один правильный вариант

1. **Что такое улучшающее вмешательство:**
   - O при котором исчезает недовольство хотя бы одного из участников
   - O при котором все будут довольны и не будет недовольных
   - O которое оценивается отрицательно не более чем одним участником проблемной ситуации
   - O которое вообще невозможно осуществить, т.к. противоположные интересы несовместимы
   - O которое хотя бы один участник оценит положительно, остальные – не отрицательно

2. **Что является первопричиной всех трудностей построения модели черного ящика:**
   - □ Ошибки при принятии решения о существенности данной связи системы со средой
   - □ Бесконечность количества связей объекта со средой и конечность наших знаний о нем
   - □ Наше незнание некоторых связей системы со средой

3. **Что такое оптимальный:**
   - O Наилучший во всех отношениях
   - O Самый лучший
   - O Наилучший в данных условиях
   - O Отвечающий всем ограничениям

4. **Отметьте верные утверждения:**
   - □ Опыт решения проблем в одной профессии не пригоден для специалистов другой
   - □ Сложность вмешательства в проблемную ситуацию состоит в том, что интересы стейкхолдеров не совпадают
   - □ Эмерджентные свойства – это свойства добавленных в систему новых подсистем
   - □ Ингерентность системы – это способность к выживанию
   - □ Все свойства систем – результат взаимодействия с внешним миром

Темы рефератов, докладов, презентаций:

1) Фирма, предприятие, организация как система.
2) Система управления персоналом.
3) Список стейкхолдеров как модель черного ящика проблемной ситуации
4) Методы генерирования альтернатив. Мозговой штурм.
5) Методы генерирования альтернатив. Синектика.
6) Свойство целесообразности систем. Требования, предъявляемые к целям.

Темы домашних заданий:

Способы решения проблемы без изменения. Идеологии решения проблемы путем вмешательства в реальность. Улучшающее вмешательство. Заинтересованные стороны. Список стейкхолдеров – модель черного ящика проблемной ситуации. Безмолвные стейкхолдеры.. Свойства систем. Анализ и синтез как способы построения моделей. Понятие простых и сложных,

Согласована на портале № 6729

малых и больших систем. Разбиение процесса решения проблемы на последовательность операций («этапов»). Выбор стратегии решения проблемы. Составления списка участников. Формулировка «проблемного массива». Определение конфигуратора. Выявление конфигураторов всех стэйкхолдеров из анализа проблемного месива. Причины расхождения объявленных субъектом и его истинных целей и способы их преодоления. Особенности выявления целей организации. Выбор критериев. Экспериментальное изучение систем. Особенности обработки разнотипных данных, прямых и косвенных данных. Генерирование альтернатив. Выбор (принятие решений). Множественность ситуаций выбора. Неизбежность «частных» теорий выбора.

Экзаменационные вопросы.

Экзамен проводится в электронном виде. Примерный перечень вопросов и заданий приведён в приложении 1.

Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

Основная литература:

12.1 Основная литература.

3. Системный анализ : Учебник для вузов / А. В. Антонов. - 2-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2006. - 452[4] с. (60 экз.)
4. Силич, М.П. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.П. Силич, В.А. Силич. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2011. — 276 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4957

12.2 Дополнительная литература.

3. Основы системного анализа : учебник / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. - 3-е изд. - Томск : Издательство научно-технической литературы, 2001. - 390 с. (103 экз.)
4. Прикладной системный анализ. Наука и искусство решения проблем : учебник для вузов / Ф. П. Тарасенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет им. В. В. Куйбышева. - Томск : Издательство Томского университета, 2004. - 185[1] с. (61 экз.)

12.3 Учебно-методическое и программное обеспечение:

2. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических и самостоятельных работ / Силич М.П.. – Томск: ТУСУР, 2010. – 25 с. – URL: http://edu.tusur.ru/training/publications/670

Аналитическая платформа Deductor. Табличный процессор Excel или аналог. Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

Согласована на портале № 6729

Приложение 1

Примерные вопросы к экзамену по дисциплине «САиПР»

1. Поясните различия между понятиями «проблемная ситуация» и «проблема».
2. Что значит «решить проблему»?
3. Какие три способа воздействия на субъект без изменения реальности могут привести к решению его проблемы?
4. Каково основное отличие субъекта от объекта?
5. Как определить смысл оценки, выраженной неким субъектом?
6. Почему при вмешательстве в реальность с целью решения проблемы приходится опираться на какую-то идеологию?
7. Классификация идеологий на три типа. Каково основное отличие между ними?
8. Целью прикладного системного анализа является создание улучшающего вмешательства. Перечислите не менее трех причин, по которым в действительности это может не получиться.
9. Четыре типа улучшающих вмешательств в реальность?
10. Оптимальность обеспечивается только при совокупном соблюдении двух требований. Каковы эти требования?

Согласована на портале № 6729