МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П.Е. Троян**
«__8__» _____09_____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ, оптимизация и принятие решений
(наименование учебной дисциплины)

Направление(я) подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление

Направленность (профиль) Системный анализ и управление в информационных технологиях

Квалификация (степень) бакалавр

Форма обучения очная

Факультет ВС,вычислительных систем

Кафедра (МиСА), моделирования и системного анализа

Курс 4 **Семестр 7**

Учебный план набора 2013 **года**

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							36			часов
2.	Лабораторные работы							36			часов
3.	Практические занятия							-			часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)							-			часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)							72			часа
6.	Самостоятельная работа студентов (СРС)							36			часов
7.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)							108			часов
8.	Самост. работа на подготовку, сдачу зачета							36			часов
9.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)							144			часа
	(в зачетных единицах)							4			ЗЕТ

Зачет _____нет_____**семестр** **Диф. Зачет** _____нет_____ **семестр**

Экзамен _____7_____**семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 7674

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 26 от « 7 » 6 2016 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО)по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России11.03.2015г. № 195, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 7 » 06 2016 г., протокол № 26 .

Разработчики доцент каф. МиСА _____ В.Г. Баранник
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. Кафедрой МиСА, профессор, д.т.н. _____ В.М. Дмитриев
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

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

Декан ФВС _____ Л.А. Козлова
(название факультета) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. профилирующей кафедрой МиСА _____ В.М. Дмитриев
(подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой МиСА _____ В.М. Дмитриев
(название кафедры) (подпись) (Ф.И.О.)

Эксперты:

доцент каф. МиСА _____ Шутенков А.В.
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Согласована на портале № 7674

1. Цели и задачи дисциплины

Целью данного курса является развитие навыков системного мышления у студентов для решения задач, как с использованием формальных, математических методов в различных условиях постановки задачи (детерминированная, вероятностная, нечеткая), так и в тех случаях, когда задача (проблема) не может быть сразу представлена и решена с помощью формальных, математических методов, т. е. имеет место большая начальная неопределенность проблемной ситуации и многокритериальность задачи.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Данная дисциплина относится к базовой части дисциплин (модули) (Б1.Б.16).

Изучение дисциплины «Системный анализ, оптимизация и принятие решений» базируется на знании таких дисциплин как «Математика», «Вычислительная математика», «Теория и технология программирования».

Знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, являются базовыми и используются при написании выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук (ОПК-1).
- способность применять принципы оценки, контроля и менеджмента качества (ОПК-4).

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Знать: методы системного анализа и принятия решений в технических, экономических и социальных системах.

Уметь: принимать оптимальные и рациональные решения из множества альтернатив.

Владеть: современными методами разработки и принятия решений в маркетинговой программе предприятия (организации, фирмы).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
Аудиторные занятия (всего)	72	72			
В том числе:	-	-	-	-	-

Согласована на портале № 7674

Лекции	36	36			
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Семинары (С)	-	-			
Коллоквиумы (К)	-	-			
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	-	-			
Самостоятельная работа (всего)	36	36			
В том числе:	-	-	-	-	-
Проработка лекционного материала.	12	12			
Подготовка к контрольным работам.	6	6			
Подготовка к лабораторным работам	18	18			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36	36			
Общая трудоемкость час	144	144			
Зачетные Единицы Трудоемкости	4	4			

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин 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, ОПК, ПК)
1.	Введение	2	-	-	-	2	4	ОПК-1, ОПК-4
2.	Классификация задач системного анализа.	2	-	-	-	2	4	ОПК-1, ОПК-4
3.	Линейное программирование.	4	16	-	-	4	24	ОПК-1, ОПК-4
4.	Нелинейное программирование.	4	6	-	-	4	14	ОПК-1, ОПК-4
5.	Динамическое программирование.	4	-	-	-	4	8	ОПК-1, ОПК-4
6.	Дискретное программирование.	4	10	-	-	4	18	ОПК-1, ОПК-4
7.	Неформальные методы принятия решений.	4	-	-	-	4	8	ОПК-1, ОПК-4
8.	Задачи массового обслуживания.	2	4	-	-	4	10	ОПК-1, ОПК-4
9.	Принятие решений в условиях риска и неопределенности.	4	-	-	-	4	8	ОПК-1, ОПК-4
10.	Использование пакета Mathlab 7.0 для решения оптимизационных задач.	6	-	-		4	10	ОПК-1, ОПК-4
	Итого	36	36	-	-	36	108	

Согласована на портале № 7674

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоем-кость (час)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Введение.	Введение. Базовые понятия системного анализа. Понятие системы. Определение понятия «системный анализ». Системный анализ и другие системные дисциплины. Из истории возникновения системного анализа.	2	ОПК-1, ОПК-4
2	Классификация задач системного анализа.	Классификация систем по уровню сложности. Естественные и искусственные системы. Открытые и закрытые системы. Большие малые и сложные простые системы. Живые и неживые системы.	2	ОПК-1, ОПК-4
3	Линейное программирование.	Математическая модель задач линейного программирования. Каноническая форма задачи оптимизации линейной целевой функции, алгоритм симплекс-метода в табличной и матричной форме, его геометрическая интерпретация. Двойственность в задачах линейного программирования. Методы решения целочисленных задач.	4	ОПК-1, ОПК-4
4	Нелинейное программирование.	Необходимые условия оптимальности для нелинейных целевых функций при отсутствии ограничений (безусловные задачи оптимизации). Методы решения безусловных задач: градиентные, ньютоновские, сопряженных направлений и сопряженных градиентов, переменной метрики и алгоритмы случайного поиска. Выбор длины шага. Сравнение методов. Задачи условной оптимизации. Необходимые условия оптимальности; теорема Куна-Таккера. Методы решения условных задач: методы, основанные на использовании теоремы Куна-Таккера (неопределенных множителей Лагранжа, Билла); методы проекции направлений, возможных направлений Зойтендейка, методы, использующие штрафные и барьерные функции.	4	ОПК-1, ОПК-4

Согласована на портале № 7674

5	Динамическое программирование.	Общая структура алгоритма и использование его для решения экстремальных задач на графах и оптимизации сепарабельных функций.	4	ОПК-1, ОПК-4
6	Дискретное программирование.	Метод ветвей и границ и его применение для решения задач: о рюкзаке, о назначении, о коммивояжере, о размещении, о покрытии, а также целочисленных задач линейного программирования.	4	ОПК-1, ОПК-4
7	Неформальные методы принятия решений.	Классификация и краткое содержание основных подходов: мозговая атака, метод сценариев, методы структуризации и построения дерева целей, метод экспертных оценок, методы проведения сложных экспертиз.	4	ОПК-1, ОПК-4
8.	Задачи массового обслуживания.	Классификация задач и моделей систем массового обслуживания (СМО). Классификация потоков. Простейший поток и его свойства. Марковские процессы и их применение для анализа СМО. Процесс гибели и размножения и модели простейших СМО. Приоритетные СМО. Немарковские СМО и методы их анализа.	2	ОПК-1, ОПК-4
9.	Принятие решений в условиях риска и неопределенности.	Понятие риска и неопределенности. Платежная матрица. Максиминный критерий. Критерий Байеса-Лапласа. Критерий Вальда. Критерий Сэвиджа. Критерий Гурвица.	4	ОПК-1, ОПК-4
10.	Использование пакета Mathlab 7.0 для решения оптимизационных задач.	Рабочая среда пакета: окна, настройка среды, правила вычислений в командном окне, включая вычисления с векторами, матрицами, отрезками арифметических прогрессий; правила формирования и регистрации в пакете М-файлов вычисляемых функций и процедур; использование окна справки. Поиск оптимальных значений целевой функции в задачах линейной, нелинейной, безусловной, условной и многоцелевой оптимизации с применением оптимизаторов: linprog, fminbnd, fminsearch, quadprog, fmincon, fminimax. Программирование методов оптимизации в среде Mathlab: циклы for и while, оператор условия if, переключатель switch для обработки цикло-индексированных скаляра, вектора и многомерной матрицы; устранение зацикливания в районе оптимума; приемы отладки М-файлов программ.	6	ОПК-1, ОПК-4

Согласована на портале № 7674

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и 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
Предшествующие дисциплины											
1.	Математика			+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Вычислительная математика			+	+	+	+	+	+	+	+
3.	Теория и технология программирования	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Последующие дисциплины											
4.	ВКР	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля
	Л	Пр	Лаб	СРС	
ОПК-1	+	-	+	+	Опрос на лекции, контрольная работа, выполнение индивидуального задания, отчет по лабораторной работе
ОПК-4	+	-	+	+	Опрос на лекции, контрольная работа, выполнение индивидуального задания, отчет по лабораторной работе

Л – лекции, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента

***6.* Лабораторный практикум**

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1.	Линейное программирование.	Графическое решение задачи линейного программирования.	2	ОПК-1, ОПК-4
		Первая геометрическая интерпретация в пространстве переменных для задачи использования технологий.	2	ОПК-1, ОПК-4
		Первая геометрическая интерпретация в	2	ОПК-1,

Согласована на портале № 7674

		пространстве переменных для задачи раскроя материала.		ОПК-4
		Первая теорема двойственности.	2	ОПК-1, ОПК-4
		Вторая теорема двойственности	2	ОПК-1, ОПК-4
		Решение задачи линейного программирования симплекс-методом.	4	ОПК-1, ОПК-4
		Способы построения начального опорного плана для симплекс-метода.	2	ОПК-1, ОПК-4
2.	Нелинейное программирование.	Интерпретация задачи линейного программирования в пространстве условий.	2	ОПК-1, ОПК-4
		Метод Жордановых исключений.	4	ОПК-1, ОПК-4
3.	Дискретное программирование.	Метод потенциалов.	2	ОПК-1, ОПК-4
		Задача о назначениях.	4	ОПК-1, ОПК-4
		Задача коммивояжера.	4	ОПК-1, ОПК-4
4.	Задачи массового обслуживания.	Транспортная задача.	4	ОПК-1, ОПК-4

7. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование работы	Кол-во часов	Форма контроля
1. 2. 3.	***Проработка лекционного материала.*** ***Подготовка к лабораторным работам*** ***Подготовка к контрольным работам.***	12 18 6	***Экзамен, опрос на лекциях, контрольная работа*** Допуск к экзамену, отчет и защита лабораторных работ. Контрольная работа

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа по дисциплине «Системный анализ, оптимизация и принятие решений» не предусмотрена учебным планом.

9. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Согласована на портале № 7674

Таблица 9.1 Балльные оценки для элементов контроля.

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
Посещение занятий	3	3	3	9
Тестовый контроль	4	4	4	12
Контрольные работы на лабораторных занятиях	5	5	5	15
Лабораторные работы	7	7	8	22
Компонент своевременности	4	4	4	12
Итого максимум за период:	23	23	24	70
Сдача экзамена (максимум)				30
Нарастающим итогом	23	46	70	100

Таблица 9.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	**Оценка**
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 9.3 Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	**Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен**	**Оценка (ECTS)**
5 (отлично)	**90 - 100**	A (отлично)
4 (хорошо)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)

Согласована на портале № 7674

3 (удовлетворительно)	**65 – 69**	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

10.1. Основная литература

1. Силич М. П. Основы теории систем и системного анализа: учебное пособие для вузов / М. П. Силич, В. А. Силич; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТУСУР, 2013. - 340 с. (15 экз)

2. Алексеев В. П. и Озеркин Д. В. Системный анализ и методы научно-технического творчества: Учебное пособие / Алексеев В. П., Озеркин Д. В. – 2015. 326 с. Электронный ресурс: https://edu.tusur.ru/training/publications/1284

10.2. Дополнительная литература

1. Ковшов А. В. Теория систем и системный анализ: учебное методическое пособие / А. В. Ковшов; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск: ТМЦДО, 2009. - 45 с. (26 экз.)

2. Кориков А.М. Системный анализ: учебное пособие / А. М. Кориков, С. Н. Павлов; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск: ТМЦДО, 2009. - 198 с. (18 экз.)

3. Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений: учебное пособие: в 2 ч. / Л. П. Турунтаев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск),

Согласована на портале № 7674

Кафедра автоматизации обработки информации. - Томск: ТМЦДО, 2010 -Ч. 1. - Томск: ТМЦДО, 2010. - 210 с. (13 экз.)

4. Шумский А.А. Основы системного анализа: Учебное пособие / А. А. Шумский, А. А. Шелупанов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : Спектр, 2007. – 218 с. (103 экз.)

5. Турунтаев Л.П. Теория принятия решений: учебное пособие / Л. П. Турунтаев; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизации обработки информации. - Томск: ТМЦДО, 2007. - 197 с. (21экз.)

10.3. Перечень методических указаний (УМП)

Для лабораторных работ:

1.Баранник В.Г., Истигечева Е.В. Системный анализ, оптимизация и принятие решений / Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра моделирования и системного анализа (МиСА), 2014. – 45 с. Электронный ресурс: https://edu.tusur.ru/publications/5686

Для самостоятельной работы:

1. Баранник В.Г., Истигечева Е.В. Системный анализ, оптимизация и принятие решений / Методические указания для самостоятельной работы – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, кафедра моделирования и системного анализа (МиСА), 2014. – 15 с. Электронный ресурс: https://edu.tusur.ru/publications/5688

10.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

База данных для хранения методических материалов и отчётов по лабораторным работам.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

10 ПК, 10 комплектов компонентов компьютера.

12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (по усмотрению разработчика программы): не предусмотрены.

БИБЛИОТЕКА ТУСУР

Согласована на портале № 7674

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ **П. Е. Троян**

«8» 09 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, ОПТИМИЗАЦИЯ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ

Направление(я) подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление»

Направленность (профиль) Системный анализ и управление в информационных технологиях

Квалификация (степень) бакалавр

Форма обучения очная

Факультет ВС, вычислительных систем

Кафедра МиСА, моделирования и системного анализа

Курс 4 **Семестр** 7

Учебный план набора 2013 года

Зачет нет **семестр** **Диф. зачет** нет **семестр**

Экзамен 7 **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 7674

Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе «Информатика» 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 «Информатика» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленной за дисциплиной «Информатика» компетенции приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	готовность применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук;	*Знать:* методы системного анализа и принятия решений в технических, экономических и социальных системах. *Уметь*: принимать оптимальные и рациональные решения из множества альтернатив. *Владеть:* современными методами разработки и принятия решений в маркетинговой программе предприятия (организации, фирмы).
ОПК-4	способность применять принципы оценки, контроля и менеджмента качества	

2 Реализация компетенций

2.1. Компетенция ОПК-1

ОПК-1: готовность применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук.

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

Согласована на портале № 7674

Содержание этапов	–основные понятия системного анализа, оптимизации и принятия решений; – принципы применения методов системного анализа и оптимизации для решения прикладных задач;	– предлагать подходы к решению задач в предметной области; – применять методы системного анализа и оптимизации для решения практических задач; – проводить оценку и интерпретацию полученных решений.	– основными методами системного анализа, оптимизации и принятия решений.
Виды занятий	• Лекции.	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа студентов.	• Контрольные работы • Защита лабораторных работ
Используемые средства оценивания	• Экзамен.	• Выполнение контрольных работ; • Конспект самостоятельной работы.	• Контрольные работы; • Экзамен.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый	Обладает базовыми общими	Обладает основными умениями, требуе-	Работает при прямом

Согласована на портале № 7674

уровень)	знаниями	мыми для выполнения простых задач	наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	• анализировать связи между различными математическими понятиями Системного анализа, оптимизации и принятия решений; • представлять способы и результаты использования различных математических моделей; • математически обосновывать выбор метода и план решения задачи	• уметь применять математический аппарат для решения практических задач профессиональной деятельности; • математически выражать, и аргументировано доказывать положения предметной области знания; • способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи; • оформлять отчёт, в соответствии с образовательным стандартом ВУЗа.	• способен руководить междисциплинарной командой; • свободно владеть разными способами представления информации в графической и математической форме; • владеть навыками и приемами на высоком уровне; • способность дать собственную оценку изучаемого материала.
Хорошо (базовый уровень)	• понимать связи между различными математическими понятиями; • иметь представление о математических моделях; • аргументировать выбор метода решения задачи, составлять план решения задачи.	• самостоятельно подбирать необходимые правила для решения поставленной задачи; • применять методы решения задач в незнакомых ситуациях; • уметь корректно выражать, и аргументировано обосновывать положения в данной области знания.	• владеть разными способами представления математических операций; • критически осмысливать полученные знания; • быть компетентным в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде).

Согласована на портале № 7674

Удовлетворительно (пороговый уровень)	• знать определения основных понятий; • воспроизводить основные математические знания (формулы теоремы без доказательств); • распознавать математические модели; • знать основные методы решения типовых задач по математике; • уметь их применять на практике.	• уметь работать со справочной литературой; • представлять результаты своей работы; • уметь выбирать методы для решения задач по заданной теме.	• владеть терминологией предметной области знания; • способность корректно представить знания в математической форме.

2.2. Компетенция ОПК-4

ОПК-4: способность применять принципы оценки, контроля и менеджмента качества.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	•определения, формулы и теоремы основных разделов Системного анализа, оптимизации и принятия решений; • математическую символику Системного анализа, оптимизации и принятия решений.	• уметь точно, и сжато формулировать математическую мысль в устной и письменной форме; • использовать теоретические знания при решении математических задач Системного анализа, оптимизации и принятия решений; • применять знания в области Системного анализа и оптимизации для освоения профессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.	• навыками применения современного математического аппарата Системного анализа, оптимизации и принятия решений для решения практических задач; • методикой построения, анализа и применения математических моделей Системного анализа, оптимизации и принятия решений для решения прикладных задач;

Согласована на портале № 7674

Виды занятий	• Лекции.	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа студентов.	• Контрольные работы • Защита лабораторных работ
Используемые средства оценивания	• Экзамен.	• Выполнение контрольных работ; • Конспект самостоятельной работы.	• Контрольные работы; • Экзамен.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуе-мыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• представлять способы и результаты использования различных методов	• способность применять основные законы Системного анализа и оптимизации	• способность руководить междисциплинарной командой; • свободно владеть разными

Согласована на портале № 7674

	Системного анализа и оптимизации для решения поставленных задач. • знать, оформление, структуру и стиль работы по образцу.	для решения задач; •оформлять отчёт в соответствии с образовательным стандартом ВУЗа.	способами решения математических задач в области Системного анализа, оптимизации и принятия решений графически и аналитическими методами; • свободно применять правила и методы для решения задач Системного анализа, оптимизации и принятия решений; • защита рефератов и ИДЗ.
Хорошо (базовый уровень)	• знать общие понятия, правила, методы, в пределах изучаемой дисциплины • аргументировать выбор метода для решения математических задач «Системного анализа, оптимизации и принятие решений» ;	• самостоятельно подбирать необходимые правила для решения поставленной задачи; • применять методы для решения задач в незнакомых ситуациях; • оформлять отчёт, в соответствии с образовательным стандартом ВУЗа.	• владеть разными методами решения задач Системного анализа и оптимизации ; • критически осмысливать полученные знания; • проявлять компетентность в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде).
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• знать определения основных понятий; • формулировки основных правил и теорем.	• уметь работать с лекционным материалом, работать со справочной литературой, а также представлять результаты своей работы; • выбирать необходимые методы для решения задач Системного анализа и оптимизации; • оформлять отчёт, в соответствии с образовательным стандартом ВУЗа.	• владеть терминологией предметной области; • способность корректно представить основные понятия Системного анализа, оптимизации и принятия решений.

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

– типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Согласована на портале № 7674

Темы лабораторных работ по разделам лекций:

Линейное программирование:

- Графическое решение задачи линейного программирования,
- Первая геометрическая интерпретация в пространстве переменных для задачи использования технологий,
- Первая геометрическая интерпретация в пространстве переменных для задачи раскроя материала,
- Первая теорема двойственности,
- Вторая теорема двойственности,
- Решение задачи линейного программирования симплекс-методом,
- Способы построения начального опорного плана для симплекс-метода.

Нелинейное программирование:

- Интерпретация задачи линейного программирования в пространстве условий.
- Метод Жордановых исключений.

Дискретное программирование:

- Метод потенциалов.
- Задача о назначениях.
- Задача коммивояжера.

Задачи массового обслуживания:

- Транспортная задача.

Темы для самостоятельной работы:

– Системный подход как методология управления сложными системами.

– Системная парадигма: сравнение двух методологий: улучшение систем и системное проектирование.

– Основные понятия, характеризующие процесс принятия решений: альтернатива, последствие, система предпочтений, решение.

Темы контрольных работ:

– Описание задачи принятия решений на основе функций выбора.

– Классификация задач принятия решений в зависимости от различных факторов: типа исхода, метода описания информации, метода поиска решения, числа критериев, типа оценки решения, области применения.

– Закономерности функционирования и развития систем.

– Организационные структуры систем с управлением и показатели качества управленческих систем.

– Основы управления сложными системами.

Экзаменационные работы:

1. Каковы социальные и научно-методологические предпосылки возникновения теории систем?
2. Дайте характеристику основных этапов возникновения и развития теории систем.
3. Какой вклад в становление системных идей внесла философия?
4. Дайте характеристику основным источникам системных представлений.
5. Кто является основоположником общей теории систем? Каковы его основные идеи?
6. Какие этапы в своем развитии прошла теория систем?
7. Дайте определение понятия "система" на основе категорий "вещь" — "свойство" —

Согласована на портале № 7674

"отношение".

8. Сформулируйте определение системы на основе категории "целостность".
9. Дайте кибернетическое определение системы.
10. Чем различаются между собой конструктивный и дескриптивный подходы в определении системы?
11. Дайте конструктивное определение системы.
12. Определите систему с дескриптивных позиций.
13. Что такое сущностная классификация? Какие требования к ней предъявляются наукой?
14. Охарактеризуйте конкретную систему по срезам и основаниям представленной классификации систем.
15. Охарактеризуйте основные разновидности систем.
16. В чем специфика сложных систем?
17. Структурный функционализм как научная теория.
18. Структурная вариативность систем.
19. Применение структурно-функционального подхода в управлении.
20. Диалектика взаимосвязи состава, структуры и организации системы.
21. Аспекты организации системы.
22. Проблемы организации социальной системы.
23. Временная организация систем.
24. Социальная организация и ее проблемы.
25. Что такое функция системы?
26. Дайте классификацию функций системы.
27. Чем различаются между собой внешние и внутренние функции системы?
28. Что такое эффективность?
29. Какую роль играет равновесие в системах?
30. Каковы критерии эффективности системы?
31. Что такое модель? Определите ее признаки.
32. Дайте характеристику основных разновидностей моделей.
33. В чем специфика кибернетического моделирования?
34. В чем специфика кибернетической системы?
35. Что такое анализ?
36. Дайте обоснование необходимости применения анализа в обществе.
37. Выделите основные этапы технологии анализа.
38. Дайте характеристику основных методов аналитической деятельности.
39. Какие функции выполняет системный анализ в обществе?
40. Какие функции системность выполняет в науке?
41. Каковы основные направления применения системности в обществе?
42. Сформируйте основные системные законы.
43. Раскройте роль системного анализа в науке.

4 Методические материалы

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

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

согласно п. 10 рабочей программы по дисциплине «Системный анализ, оптимизация и принятие решений»:

Основная литература

Согласована на портале № 7674

1. Силич М. П. Основы теории систем и системного анализа: учебное пособие для вузов / М. П. Силич, В. А. Силич; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТУСУР, 2013. - 340 с. (15 экз)

2. Алексеев В. П. и Озеркин Д. В. Системный анализ и методы научно-технического творчества: Учебное пособие / Алексеев В. П., Озеркин Д. В. – 2015. 326 с. Электронный ресурс: https://edu.tusur.ru/training/publications/1284

Дополнительная литература

1. Ковшов А. В. Теория систем и системный анализ: учебное методическое пособие / А. В. Ковшов; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск: ТМЦДО, 2009. - 45 с. (26 экз.)

2. Кориков А.М. Системный анализ: учебное пособие / А. М. Кориков, С. Н. Павлов; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск: ТМЦДО, 2009. - 198 с. (18 экз.)

3. Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений: учебное пособие: в 2 ч. / Л. П. Турунтаев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра автоматизации обработки информации. - Томск: ТМЦДО, 2010 -Ч. 1. - Томск: ТМЦДО, 2010. - 210 с. (13 экз.)

4. Шумский А.А. Основы системного анализа: Учебное пособие / А. А. Шумский, А. А. Шелупанов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : Спектр, 2007. – 218 с. (103 экз.)

5. Турунтаев Л.П. Теория принятия решений: учебное пособие / Л. П. Турунтаев; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизации обработки информации. - Томск: ТМЦДО, 2007. - 197 с. (21экз.)

Для лабораторных работ:

1.Баранник В.Г., Истигечева Е.В. Системный анализ, оптимизация и принятие решений / Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра моделирования и системного анализа (МиСА), 2014. – 45 с. Электронный ресурс: https://edu.tusur.ru/publications/5686

Для самостоятельной работы:

1. Баранник В.Г., Истигечева Е.В. Системный анализ, оптимизация и принятие решений / Методические указания для самостоятельной работы – Томск: Томский государственный университет систем *управления и радиоэлектроники, к*афедра моделирования и системного *анализа (МиСА), 2014. – 15* с. Электронный ресурс: https://edu.tusur.ru/publications/5688

Согласована на портале № 7674