

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.3 Дополнительные главы математики. Теория системного анализа и
принятия решений

Направление подготовки 18.04.02 (241000.68) Энерго- и ресурсосберегающие процессы
в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Квалификация выпускника магистр

Профиль (направленность) Промышленная экология и рациональное использование
природных ресурсов

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная и др.)

Выпускающая кафедра Химическая технология и промышленная экология

Кафедра-разработчик рабочей программы Высшая математика и прикладная
информатика

Семестр	Трудоем- кость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., час. / зачет)
3	72	6	30		36	Зачет
Итого:	72	6	30		36	Зачет


Самара
2015 год

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС ВО, Приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. №1367 «Об утверждении порядка организации осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры» и учебного плана СамГТУ, по направлению подготовки 18.04.02. Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии и профилю подготовки магистра: промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов


Составители программы:


<u>Доцент, к.т.н.,</u> (должность, ученое звание, степень)	 _____ (подпись)	<u>Смирнова Л.Н.</u> (ФИО)
--	---	-------------------------------

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Протокол № <u>5</u> от 30.12.2014		<u>Высшая математика и прикладная информатика</u> (наименование кафедры)
--	--	--


Заведующий кафедрой- разработчиком « <u>30</u> » <u>12</u> 2014 г.	 _____ (подпись)	<u>Жданов А. И.</u> (ФИО)
--	--	------------------------------


Председатель методического совета нефтетехнологического факультета « <u>09</u> » <u>01</u> 2015 г.	 _____ (подпись)	<u>Чуркина А.Ю.</u> (ФИО)
--	--	------------------------------

Эксперты методической комиссии по УГС « <u>10</u> » <u>02</u> 2015	 _____ (подпись)	<u>Измайлов В.Д.</u> (ФИО)
--	--	-------------------------------

Декан факультета « <u>19</u> » <u>02</u> 2015 г.	 _____ (подпись)	<u>Тян В.К.</u> (ФИО)
---	---	--------------------------

СОГЛАСОВАНО

Начальник УВО « <u>16</u> » <u>03</u> 2015 г.	 _____ (подпись)	<u>Лукьянова А.Н.</u> (ФИО)
--	---	--------------------------------

<u>Зав.</u> Зав. выпускающей кафедрой « <u>10</u> » <u>02</u> 2015 г.	 _____ (подпись)	<u>Васильев А.В...</u> (ФИО)
---	---	---------------------------------

Содержание

1. Требования к результатам освоения содержания дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ООП	5
3. Структура и содержание дисциплины	7
3.1. Структура дисциплины	7
3.2. Содержание дисциплины	8
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5. Образовательные технологии	11
6. Формы контроля освоения дисциплины	
6.1 Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины	11
6.2. Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы	12
7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины	13
Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины	14
Приложение 1. Аннотация рабочей программы	15

1, ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине.

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Коды компетенции	Содержание компетенций	Знать: Уметь: Владеть:
ОК-1	Обладать способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	<p>-знать: основные принципы анализа и синтеза сложных систем</p> <p>-уметь:</p> <p>--использовать математические методы и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;</p> <p>-владеть:</p> <p>-основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами;</p>
ОПК-4	Обладать готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез.	<p>-знать:</p> <p>-общую теорию систем;</p> <p>- теорию исследования операций;</p> <p>- уметь:</p> <p>; -применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности;</p> <p>-применять системный подход к анализу и синтезу сложных систем;</p> <p>-строить математические модели объектов профессиональной направленности;</p> <p>-владеть:</p> <p>-основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами;</p> <p>-теоретико-множественным подходом при постановке и решении вероятностных задач;</p> <p>-методами статистического анализа и прогнозирования случайных процессов;</p>
ПК-6	Обладать готовностью разрабатывать математические модели и	<p>Знать:</p> <p>-теорию вероятностей и математическую статистику;</p>

	<p>осуществлять экспериментальную проверку</p>	<p>-теорию исследование операций; Уметь: -применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности; -применять системный подход к анализу и синтезу сложных систем; - строить математические модели объектов профессиональной направленности; -использовать математические методы и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования ; Владеть: -основами математического моделирования прикладных задач; -теоретико-множественным подходом при постановке и решении вероятностных задач; -методами статистического анализа и прогнозирования случайных процессов;</p>
--	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Учебная дисциплина Дополнительные главы математики «Теория системного анализа и принятия решений», относится к Блоку 1 «Дисциплины(модули)», относящиеся к базовой части программы подготовки магистров по направлению 18.04.02(241000) Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Перечень предшествующих, последующих дисциплин, формирующих общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции

Таблица 2

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общекультурные компетенции			
1	ОК-1 Обладать способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	Философские проблемы науки и техники, иностранный язык,	.Научно-исследовательская работа.
Общепрофессиональные компетенции			

1	ОПК-4 Обладать готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, теоретическому анализу экспериментальной проверке теоретических гипотез.	.Методы оптимизации и организации энерго и ресурсно сберегающих химико-технологических систем, Термодинамические основы ресурсосбережения. Проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов. Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов. Основы планирования и математической обработки результатов эксперимента. Основы анализа многомерных данных . Использование профессиональных программных продуктов. Методы и средства обработки экологической информации. Логистика по обращению с отходами. Основы рециклинга.	Научно-исследовательская работа.
Профессиональные компетенции			
1	ПК-6 Обладать готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять экспериментальную проверку	Методы оптимизации и организации энерго и ресурсносберегающих химико-технологических систем.	.Научно-исследовательская работа.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часа.

Таблица 3

Объем дисциплины по видам учебных занятий

Виды учебной работы	Аудиторные часы	Внеаудиторная контактная работа	Семестр 3
---------------------	-----------------	---------------------------------	--------------

Аудиторные занятия (всего)	36		36
В том числе:			
Лекции	6		6
Практические занятия(ПЗ)	30		30
Самостоятельная работа(всего)	36		36
В том числе:			
Расчетно-графические работы	12	6	12
Рефераты	12	4	12
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Конспекты	12		10
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	зачет	Есть
ИТОГО:	час	72	72
	Зач.ед.	2	2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36	10	46

.Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

.Таблица 4.

№ разд.	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	Практич. занятия, час	СРС, час	Всего. час
3 СЕМЕСТР					
1	Системы и закономерности их функционирования и развития	2	4	12	18
	Методы и модели теории системного анализа Методы решения задач оптимизации	1	6	12	19
	Структурный анализ систем	1	4		5
	Системный подход к решению задач	1	4		5
	Модели сложных систем	1	4		5
	Теория игр. Теория принятия решений	-	8	12	20
	Итого:	6	30	36	72

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционный курс

Таблица 5.

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	ТЕМА1.СИСТЕМЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ	

		1.1. Основные понятия теории систем. 1.2. Системы и их свойства. 1.3. Структура и функционирование систем. 1.4. Классификация систем. 1.5. Виды и формы представления структур. 1.6. Функционирование и развитие систем в экономике. 1.7. Закономерности систем.	2
2	2	ТЕМА 2. МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ТЕОРИИ СИСТЕМ И СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА, МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ.	
		2.1. Модели и моделирование. 2.2. Классификация методов моделирования систем 2.3. Имитационное моделирование. 2.4. Методика системного анализа. 2.5. Динамическое программирование.	1
3	3	ТЕМА 3. СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ.	
		3.1. Цели и задачи структурного анализа. 3.2. Формализация описания структуры на основе теории графов. 3.3. Определение графов, виды графов 3.4. Определение цепи, пути, цикла, контура. 3.5. Связность графов. 3.6. Степень вершины.	1
4	4	ТЕМА 4. СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ	
		4.1. Особенности поведения систем. Примеры простейших экономических систем. 4.2. Этапы системного подхода при управлении. 4.3. Системный подход к реформированию основных элементов экономики. 4.4. Схема системного подхода управления кредитованием предприятий.	1
5	5	ТЕМА 5. МОДЕЛИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ	
		5.1. Понятие модели. Классификация моделей. 5.2. Принципы построения моделей. 5.3. Этапы построения моделей. 5.4. Модели сетевого планирования в управлении. Порядок и правила построения сетевых графиков. 5.5. Модели управления запасами.	1
Итого:			6

Практические занятия

Таблица 6.

№ занятия	Номер раздела	Тема практических занятий и перечень дидактических единиц	Трудоемкость часов
	1	СИСТЕМЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ	

1		<p>1.1. Основные понятия теории систем. Системы и их свойства. Классификация систем. Виды и формы представления структур. Математические модели.</p> <p>1.2. Математическое программирование. Линейное программирование. Постановка задач и методы решения.</p> <p>1.3. Задачи линейного программирования транспортного типа и методы их решения</p> <p>1.4. Целочисленное программирование</p> <p>1.5. Нелинейное программирование</p>	4
2	2	<p>МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ТЕОРИИ СИСТЕМ И СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА, МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ.</p>	
		<p>2.1. Модели и моделирование.</p> <p>2.2. Классификация методов моделирования систем</p> <p>2.3. Имитационное моделирование.</p> <p>2.4. Методика системного анализа.</p> <p>2.5. Динамическое программирование</p> <p>2.6. Поисковые методы оптимизации</p> <p>2.6.1 Градиентный метод</p> <p>2.6.2. Релаксационный метод</p> <p>2.6.3. Метод наискорейшего спуска</p>	6
3	3	<p>СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ.</p>	
		<p>3.1. Цели и задачи структурного анализа.</p> <p>3.2. Формализация описания структуры на основе теории графов.</p> <p>3.3. Определение графов, виды графов</p> <p>3.4. Определение цепи, пути, цикла, контура.</p> <p>3.5. Связность графов.</p> <p>3.6. Степень вершины.</p>	4
4	4	<p>ПОВЕДЕНИЕ СИСТЕМ СЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ</p>	
		<p>4.1. Особенности поведения систем. Примеры простейших экономических систем.</p> <p>4.2. Этапы системного подхода при управлении.</p> <p>4.3. Модели сетевого планирования в управлении.</p> <p>4.4. Порядок и правила построения сетевых графиков.</p> <p>4.5. Задача о кратчайшем пути</p> <p>4.6. Задача распределения ресурсов</p> <p>4.7. Модели управления запасами</p> <p>4.8. Задача о замене оборудования</p>	4
5	5	<p>МОДЕЛИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ ОПИСАНИЕ СИСТЕМ</p>	
		<p>5.1. Понятие модели. Классификация моделей.</p> <p>5.2. Принципы построения моделей.</p> <p>5.3. Этапы построения моделей.</p> <p>5.4. Математическая модель как описание систем.</p> <p>5.5. Системы алгебраических уравнений.</p> <p>5.6. Системы дифференциальных уравнений.</p> <p>5.7. Преобразование моделей систем</p>	4

6	6	ТЕОРИЯ ИГР- ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ	
		6.1 Основные понятие и классификация теории игр 6.2. Верхнее и нижнее значение игры , условие седловой точки. 6.3.Игра «Поиск» 6.4.Геометрическая интерпретация задачи теории игр 6.5.Решение игр в смешанных стратегиях	8
Итого:			30

Примечание: расписанием лабораторные работы по данному курсу не предусмотрены

Самостоятельная работа магистранта

Основное содержание самостоятельной работы: выполнение типовых расчетов и подготовка к их защите, написание конспектов и рефератов по темам, вынесенным на самостоятельное изучение, подготовка к зачету Теоретическая основа для выполнения всех видов самостоятельной работы берется магистрантами из лекционного курса и методических материалов по данной дисциплине.

Основными и наиболее трудоемкими формами самостоятельной работы магистрантов по данной дисциплине является выполнение типовых расчетов.

Таблица 7.

Раздел дисциплины	№п/п	Вид самостоятельной работы магистрантов (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
3 СЕМЕСТР			
Раздел 1	1	Подготовка реферата и доклада	12
Раздел 2	2	Типовой расчет: « Оптимизация организационной структуры сложного объекта»Подготовка реферата и доклада.	12
Раздел 6	3	Написание конспектов	12
		Итого:	36

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Список примерных тем рефератов

- 1 Применение содержательных постановок задач линейного программирования.
2. Структурные компоненты познавательной самостоятельности.
- 3 Системные аспекты проблемы человеческих стрессов и страхов.
4. Модели динамического программирования.
6. Теоретические основы методов линейного программирования.
7. Экономическая интерпретация задачи, двойственной задаче об использовании ресурсов.
8. Модели целочисленного программирования.
9. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.
10. Решение игр в смешанных стратегиях.
11. Модели управления запасами и ресурсами.
12. Модели сетевого планирования в управлении.
- 13.Мозговой штурм. Обратная мозговая атака. Теневая мозговая атака.
14. Управленческие аспекты механизма увеличения оборотных средств для предприятий

8. Модели целочисленного программирования.
9. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.
10. Решение игр в смешанных стратегиях.
11. Модели управления запасами и ресурсами.
12. Модели сетевого планирования в управлении.
13. Мозговой штурм. Обратная мозговая атака. Теневая мозговая атака.
14. Управленческие аспекты механизма увеличения оборотных средств для предприятий
15. Обеспечение лизинга оборудования.
16. Метод аналогий.
17. Конференция идей.
18. Метод анализа иерархий.
19. Метод последовательного многократного классифицирования.
20. Метод экспертных оценок.
21. Метод разработки сценариев.
22. Морфологический анализ.
23. Моделирование технологических и природных систем.
24. Управление экологической безопасностью производства.
25. Основы анализа многомерных данных

Типовой расчет

Форма представления заданий для типового расчета .

Тема: «Оптимизация организационной структуры сложного объекта».

Содержание типового расчета:

- постановка задачи;
- разработка математической модели объекта;
- выбор метода принятия решения задачи;
- решение задачи;
- выводы;
- список используемой литературы.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентного подхода не предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация магистров проводится в дискретные интервалы времени лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

1. Реферат и доклад.
2. проверка конспектов.
- 3 Проверка типового расчета.

6.2. Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Основные понятия теории систем.
- 2 Системы и их свойства.
3. Строение и функционирование систем.
4. Классификация систем.
5. Виды и формы представления структур.
6. Функционирование и развитие систем в экономике.
7. Закономерности систем.
8. Закономерности целеобразования
9. Модели и моделирование.
10. Классификация методов моделирования систем

- 11 Имитационное моделирование.
12. Методика системного анализа.
13. Определение цепи, пути, цикла, контура.
14. Связность графов.
15. Степень вершины.
16. Особенности поведения систем. Примеры простейших экономических систем.
17. Этапы системного подхода при управлении.
18. Понятие модели. Классификация моделей.
19. Принципы построения моделей.
20. Этапы построения моделей.
21. Модели сетевого планирования в управлении. Порядок и правила построения сетевых графиков.
- 22.. Модели управления запасами.
23. Математическая модель как описание систем.
24. Системы алгебраических уравнений.
- 25 Системы дифференциальных уравнений.
26. Преобразование моделей систем.
27. Решение игр в смешанных стратегиях.
27. Порядок и правила построения сетевых графиков.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 8

Основная литература

№ п/п	Учебник , учебное пособие	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз
1	Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ /В.М.Вдовин , Л.Е.Суркова, В.А.Валентинов. 2013. Зизд.-М: Дашков и К ⁰ , 2013.-643с	НТБ СамГТУ	25
2	Математическое программирование и исследование операций . Учебно- методическое пособие /Сост.М.А.Евдокимов. Л.Н.Смирнова, Т.А.Бенгина, Н.В.Бейлина.- Самара:Самар.го.техн.ун-т.2012-130с.ил. ISBN 978-5-7964-1533-7	НТБ СамГТУ	4
3	Исследование операций. Линейное и нелинейное программирование. Динамическое программирование. Элементы теории игр. Сетевое планирование. Учебное пособие/ М.А.Евдокимов, Л.Н.Смирнова, Т.А.Бенгина, В.Н.Маклаков, О.В.Филиппенко. Самар.гос. техн. Ун-т. Самара 2014-164с.	НТБ СамГТУ	4

Дополнительная литература

№ п/п	Учебник , учебное пособие	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз
-------	---------------------------	-------------------	------------

1	Применение математики в экономике.учеб.пособие/:Сост. М.А.Евдокимов, Л.Н.Смирнова, Т.А. Бенгина , О.С. Самойлова , В.Н.Маклаков ,-Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2012.-143 с	НТБ СамГТУ	4
2	Исследование операций. Линейное и нелинейное программирование. Динамическое программирование. Элементы теории игр. Сетевое планирование. Лабораторный практикум/ М.А.Евдокимов, Л.Н.Смирнова, Т.А.Бенгина, Т.Н.Кочетова, О.В.Филиппенко,-Самар. гос. техн. ун-т. Самара 2014-95с.	НТБ СамГТУ	4
3	Теория вероятностей. Нормальное распределение Формулы Муавра – Лапласа:учеб.пособие/М.А.Евдокимов, В.В.Кузнецов-Самара, -Самар. гос. техн. ун-т. 2011-51с.	НТБ СамГТУ	

7.2 Перечень ресурсов информационно-теле коммуникационной сети «Интернет»

<http://poiskknig.ru> – электронная библиотека учебников Мех-Мата МГУ, Москва
<http://www.mathnet.ru/> – общероссийский математический портал
<http://www.lib.mexmat.ru> – электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета
-научная электронная библиотека elibrary.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.Лекционные занятия:

-специализированная лекционная аудитория , оснащенная презентационной техникой (компьютер, проектор, экран).
-комплект электронных презентаций.

2 Практические занятия

-компьютерные классы кафедры ВМ и ПИ; -специализированная лекционная аудитория , оснащенная презентационной техникой (компьютер, проектор, экран).

3.Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
-рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Интернет-ресурсы:

-Ресурсы НТБ СамГТУ;
-Ресурсы ИВЦ СамГТУ,

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ»

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

(подпись, расшифровка подписи)

“ ____ ” _____ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).

ОДОБРЕНА на заседании методической комиссии по УГС " ____ " _____ 20__ г."

Эксперты методической комиссии по УГС (не менее двух)

шифр наименование личная подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Декан

наименование факультета, где производится обучение, личная подпись расшифровка подписи дата

Начальник УВО

личная подпись расшифровка подписи дата

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Дополнительные главы математики. Системный анализ и принятие решений**

Дисциплина «Дополнительные главы математики. Теория системного анализ и принятие решений» является частью Блока 1 дисциплин учебного плана подготовки магистров по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии .

Дисциплина реализуется на Нефтетехнологическом факультете _Самарского государственного технического университета кафедрой Высшая математика и прикладная информатика

Дисциплина нацелена на формирования компетенций .

ОК-1.Обладать способностью к абстрактному мышлению , анализу , синтезу.

ОПК-;4 Обладать готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез.

ПК-6. Обладать готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять экспериментальную проверку

Требования к уровню освоения дисциплины: магистр должен

знать: основные принципы анализа и синтеза сложных систем

- уметь:

--использовать математические методы и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования ;

-владеть:

-основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с анализом систем, закономерностями функционирования и развития систем, построением математических моделей процессов , формированием и описанием структур, системным подходом принятия решений, методами принятия решений.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа магистров , консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме типового расчета, реферата, конспекта, промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные:6 часов, практические занятия-30 часов , самостоятельной работы студента 36 часов.,

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. Комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. Сочетание нескольких видов самостоятельной работы;
3. Обеспечение контроля за качеством усвоения.

Виды самостоятельной работы:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; работа со справочниками; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста; подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии.

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение типовых расчетов; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; исследовательская и проектная работа.

Отдельно следует выделить подготовку к зачету. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются: текущие консультации; прием и разбор домашних заданий;

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);

- написание рефератов;

- подготовка к практическим занятиям, их оформление;

- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;

- составление презентаций на темы лекций и др.;

Методические указания для магистрантов/ Методические материалы по самостоятельной работе студентов содержат целевую установку изучаемых тем, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины, теоретические вопросы и вопросы для самоподготовки, усвоив которые студент может выполнять определенные виды деятельности (предлагаемые на практических, семинарских, лабораторных занятиях), методические указания для студентов.

Разделами методических рекомендаций для самостоятельной работы студентов являются:

— цель самостоятельной работы;

— характеристика и описание заданий для самостоятельной работы;

— рекомендуемая литература (основная и дополнительная);

— требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

— материалы для самоконтроля магистрантов

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины, подчеркивать важные моменты и формулировки, выделять формулы. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Решение задач типового расчета Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. .
Индивидуальные задания, конспект	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Выполнение типового расчета.
Реферат/	<i>Реферат:</i> Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Подготовка к зачету	При подготовке к эзачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Самарский государственный технический университет»

Инженерно-Экономический Факультет
Кафедра Высшей математики и прикладной информатики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
Текущего контроля и промежуточной аттестации

Дисциплины: Дополнительные главы математики. Теория системного анализа и принятия решений

В составе основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности):

18.04.02(241000.68) Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химических технологиях, нефтехимии и биотехнологии

По уровню высшего образования: магистр

Направленность (профиль) программы:

Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов

Разработчик РПД



Смирнова Л.Н.

Зав .кафедрой ВМиПИ



Жданов А.И.

ПАСПОРТ

Фонда оценочных средств

По дисциплине **Дополнительные главы математики. Теория системного анализа и принятия решений**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
	3 семестр		
1	Дополнительные главы математики. Теория системного анализа и принятия решений	ОК – 1, ОПК-4, ПК-6.	Реферат, конспект, типовой расчет
			Зачет

Критерии оценки выполнения практических, самостоятельных и лабораторных работ

«**Зачет**» - студент твердо знает учебный материал; выполнил типовой расчет. Написал конспект, подготовил реферат по выбранной теме, отвечает без наводящих вопросов и не допускает при ответе серьезных ошибок; умеет правильно применять полученные знания на практике; практические и домашние задания выполняет правильно, без ошибок.

«**Незачет**» - студент имеет отдельные представления об изученном материале; не может полно и правильно ответить на поставленные вопросы, при ответах допускает грубые ошибки; конспект, реферат и домашние задания не выполнены или выполнены с ошибками, влияющими на качество выполнения работы.

Задания к типовым расчетам

ВАРИАНТ № 1

1. Составьте математическую модель и решите задачу графическим методом:

Для сохранения нормальной жизнедеятельности человек должен в сутки потреблять белков не менее 120 условных единиц (усл. ед.), жиров – не менее 70 и витаминов – не менее 10 усл. ед. Содержание их в каждой единице продуктов P_1 и P_2 равно соответственно (0,2; 0,075; 0) и (0,1; 0,1; 0,1) усл. ед. Стоимость 1 ед. продукта P_1 – 2 руб., P_2 – 3 руб. Постройте математическую модель задачи, позволяющую так организовать питание, чтобы его стоимость была минимальной, а организм получил необходимое количество питательных веществ.

2. Составьте математическую модель и решите задачу при помощи симплексных таблиц. Составить двойственную задачу к исходной и решить ее.

Из пункта А в пункт В ежедневно отправляются пассажирские и скорые поезда. Данные об организации перевозок следующие:

Поезда	Количество вагонов в поезде				
	багажный	почтовый	плацкарт	купе	СВ
скорый	1	1	5	6	3
пассажирский	1	-	8	4	1
число пассажиров	-	-	58	40	32
парк вагонов	12	8	81	70	26

Сколько должно быть сформировано скорых и пассажирских поездов, чтобы перевезти наибольшее количество пассажиров?

3. Методом ветвей и границ найдите оптимальное решение задачи:

$$F = x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 \leq 12 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ 0 \leq x_1 \leq 4 \\ 0 \leq x_2 \leq 4 \\ x_1, x_2 \in \mathbb{Z} \end{cases}.$$

4. Используя метод потенциалов, составьте оптимальный план транспортной задачи:

Имеются два склада готовой продукции: A_1 и A_2 с запасами однородного груза 200 и 300 тонн. Этот груз необходимо доставить трем потребителям B_1 , B_2 и B_3 в количестве 100, 150 и 250 тонн соответственно. Стоимость перевозки 1 тонны груза из склада A_1 потребителям B_1 , B_2 и B_3 равна 5, 3, 6 д.е., а из склада A_2 тем же потребителям – 3, 4, 2 д.е. соответственно. Составьте план перевозок, минимизирующий суммарные транспортные расходы.

5. Используя метод Лагранжа, найти наибольшее (наименьшее) значение целевой функции

$$f(x) = 4x_1 + 2x_1x_2 - x_1^2 - 3x_2^2,$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 2 \\ 2x_1 - 3x_2 = 1 \end{cases}$$

6. Найти оптимальные стратегии первого игрока, исходя из различных критериев, в игре с полной неопределенностью относительно поведения второго игрока, заданной следующей платежной матрицей

$$P = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 3 \\ 6 & 7 & 4 \\ 5 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

Список примерных тем рефератов

1. Применение содержательных постановок задач линейного программирования.
2. Структурные компоненты познавательной самостоятельности.
3. Системные аспекты проблемы человеческих стрессов и страхов.
4. Модели динамического программирования.
6. Теоретические основы методов линейного программирования.
7. Экономическая интерпретация задачи, двойственной задаче об использовании ресурсов.
8. Модели целочисленного программирования.
9. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.
10. Решение игр в смешанных стратегиях.

11. Модели управления запасами и ресурсами.
12. Модели сетевого планирования в управлении.
13. Мозговой штурм. Обратная мозговая атака. Теневая мозговая атака.
14. Управленческие аспекты механизма увеличения оборотных средств для предприятий
15. Обеспечение лизинга оборудования.
16. Метод аналогий.
17. Конференция идей.
18. Метод анализа иерархий.
19. Метод последовательного многократного классифицирования.
20. Метод экспертных оценок.
21. Метод разработки сценариев.
22. Морфологический анализ.
23. Моделирование технологических и природных систем.
24. Управление экологической безопасностью производства.
25. Основы анализа многомерных данных. Типовой расчет: «Оптимизация организационной структуры сложного объекта».

Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные интервалы времени лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

1. Реферат и доклад.
2. Написание конспектов.
2. Контрольные вопросы задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рубежный контроль:

1. Типовой расчет: «Оптимизация организационной структуры сложного объекта»

Состав фонда оценочных средств

Контрольные вопросы к зачету

1. Основные понятия теории систем.
2. Системы и их свойства.

3. Структура и функционирование систем.
4. Классификация систем.
5. Типы и формы представления структур.
6. Функционирование и развитие систем в экономике.
7. Закономерности систем.
8. Закономерности целеобразования
9. Модели и моделирование.
10. Классификация методов моделирования систем
11. Имитационное моделирование.
12. Методика системного анализа.
13. Определение цепи, пути, цикла, контура.
14. Связность графов.
15. Степень вершины.
16. Особенности поведения систем. Примеры простейших экономических систем.
17. Этапы системного подхода при управлении.
18. Понятие модели. Классификация моделей.
19. Принципы построения моделей.
20. Этапы построения моделей.
21. Модели сетевого планирования в управлении. Порядок и правила построения сетевых графиков.
22. Модели управления запасами.
23. Математическая модель как описание систем.
24. Системы алгебраических уравнений.
25. Системы дифференциальных уравнений.
26. Преобразование моделей систем.
27. Решение игр в смешанных стратегиях.
28. Порядок и правила построения сетевых графиков.

ПРОТОКОЛ экспертизы соответствия уровня достижения
студентом _____ запланированных результатов обучения

по дисциплине дополнительные главы математики. Теория системного анализа и
принятия решений.

Перечень компетенций по дисциплине	Реферат	Конспект	Типовой расчет	Зачет
ОК-1	*	*	*	*
ОПК-4	*		*	*
ПК-6	*	*	*	*

ОК-1 Обладать способностью к абстрактному мышлению , анализу , синтезу.

ОПК-4 Обладать готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез.

ПК-6 Обладать готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять экспериментальную проверку

*-оценивание происходит по системе «зачет-незачет».

Преподаватель _____ « »

20 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛЕКЦИОННЫМ И ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ. ТЕОРИЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ»

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, самостоятельное изучение теоретического материала, выступление с докладом по результатам подготовки к практическим занятиям с представлением иллюстрационного материала в виде презентации Microsoft PowerPoint.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, материалы практических занятий.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные. В зависимости от способа проведения выделяют лекции:

- *информационные;*
- *проблемные;*
- *визуальные;*
- *бинарные (лекция-диалог);*
- *лекции-провокации;*
- *лекции-конференции;*
- *лекции-консультации;*
- *лекции-беседы;*
- *лекция с эвристическими элементами;*
- *лекция с элементами обратной связи;*
- *лекция с решением производственных и конструктивных задач;*
- *лекция с элементами самостоятельной работы студентов;*
- *лекция с решением конкретных ситуаций;*
- *лекция с коллективным исследованием;*

— лекции спецкурсов.

Лекции по настоящей дисциплине проводятся в форме информационных, т.е. с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения.

Перед началом лекции до обучающихся доводятся основные литературные источники, сообщается тема лекции и последовательность вопросов, подлежащих рассмотрению. При этом обращается внимание на логику построения вопросов, их формулировку и взаимосвязь.

По ходу лекции при возникновении проблемных вопросов (или ситуаций) процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения.

При объяснении различных вопросов большое значение имеет иллюстрационный материал (формы документов, структур систем управления и проч.), поэтому в случае их сложного или долгого воспроизводства на лекции используется раздаточный материал.

Обращается внимание на вопросы, сведения из которых будут использоваться при проведении практических и лабораторных занятий и самостоятельной работе студентов. В Рабочей программе приводится содержание лекций и вопросы, выносимые на самостоятельное изучение с учётом дидактических единиц.

В некоторых случаях преподавателем может использоваться способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории.

В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах. Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. При этом необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу. Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Рекомендации обучающимся при работе с лекционным материалом:

1. Материал каждой законспектированной лекции должен прочитываться и прорабатываться с выявлением затрудненных в понимании вопросов и неясностей.

2. Необходимо попытаться добиться ясности понимания с использованием проработки рекомендованных литературных источников.

3. Если и в этом случае не удаётся добиться результата, то следует получить консультацию преподавателя по этому вопросу.

4. Следует посмотреть, как этот вопрос формулируется в вопросах для подготовки к экзамену и быть готовым представить по нему информацию при проведении экзамена.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическое занятие — форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении управленческих задач, выполнении заданий, разработке и оформлении документов, практического овладения компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента.

Подготовка студентов к практическому занятию – один из видов самостоятельной работы в рамках данной дисциплины. Подготовка производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий. Данная информация доводится до студентов заранее. По желанию обучающихся, они могут не только составить конспект по материалам подготовки к практическому занятию, но и подготовить доклад по соответствующей теме, которая формулируется самим обучающимся и согласуется с преподавателем. Доклад иллюстрируется с помощью презентации Microsoft PowerPoint. Рекомендации по выполнению самостоятельной работы представлены в соответствующих методических указаниях.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале занятия. Предварительно преподаватель проводит устный опрос по материалам подготовки к практическому занятию.

Практические занятия составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала. Выполняемые задания могут быть:

1. иллюстрацией теоретического материала и носить воспроизводящий характер; они выявляют качество понимания студентами теории;
2. образцами задач и примеров, разобранных в аудитории; для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;
3. видом заданий, содержащим элементы творчества; одни из них требуют от студента обобщений, для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи; решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно; третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений;
4. может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

По данной дисциплине предусмотрено проведение 6 практических занятий длительностью 4 академических часа каждое. Темы практических занятий приведены в Разделе 4.2 Рабочей программы.

В начале занятия рассматриваются основные теоретические положения, положенные в основу занятия. Обращается внимание на основные понятия, расчетные формулы, алгоритмы, практическую значимость рассматриваемых вопросов. Далее студентам предлагаются определенные условия (задачи), для которых требуется выполнить расчет определенных параметров или свойств системы или выработать определенные технологические решения. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения, или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.