

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Системный анализ и принятие решений БЗ.Б.1

Направление подготовки: 222000.62 - Инноватика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Гизатуллин А.А.

**Рецензент(ы):**

Хусаинов Н.И.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, б/с Гизатуллин А.А. Кафедра общей физики Отделение физики, Amir.Gizatullin@kpfu.ru

### **1. Цели освоения дисциплины**

Изучение основных вопросов теории систем и теории принятия решений для возможных приложений в современной физике и инженерии. Особое внимание уделяется теории оптимизации.

### **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования**

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.Б.1 Профессиональный" основной образовательной программы 222000.62 Инноватика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 3 курсе, 5, 6 семестры.

Дисциплина входит в блок общенаучных дисциплин. Для ее успешного освоения необходимы знания курсов математика, экономическая теория, информационные технологии.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия системного анализа и теории принятия решений, уметь применять их для решения физических и инженерных задач.

2. должен уметь:

пользоваться методами теории оптимизации для формализации и решения прикладных задач, использовать методы теории игр для описания физических и инженерных систем.

3. должен владеть:

владеть методами системного анализа и принятия решений.

К решению задач, связанных с оптимизацией экономических и инженерных систем.

### **4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) 216 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 5 семестре; экзамен в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### **4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**

##### **Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Истоки развития системного анализа и теории принятия решений.	5	1-2	2	4	0	тестирование контрольная работа устный опрос
2.	Тема 2. Введение в теорию систем. Аксиомы. Основные понятия и определения системного анализа. Системный анализ. Задачи системно анализа. Сложность систем. Иерархия целей и систем. Следствия из аксиом.	5	3-6	4	8	0	тестирование контрольная работа устный опрос
3.	Тема 3. Линейное программирование. Задача линейного программирования и ее свойства. Графический метод решения. Симплекс-метод. Двойственная задача линейного программирования. Метод искусственных переменных Транспортная задача. Метод отсекающих плоскостей Гомори. Метод ветвей и границ. Целочисленная задача линейного программирования.	5	7-8	2	4	0	тестирование контрольная работа устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Нелинейное программирование. Геометрическая интерпретация задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Стохастическое программирование. Теория Куна-Таккера. Квадратичное программирование. Градиентные методы. Динамическое программирование. Задача об оптимальном распределении одного ресурса. Задача о рюкзаке. Сетевое планирование и управление.	5	9-12	4	8	0	тестирование контрольная работа устный опрос
5.	Тема 5. Введение в теорию принятия решений. Основные понятия и определения теории принятия решений. Исследование операций. Теория катастроф.	5	13-14	2	4	0	тестирование контрольная работа устный опрос
6.	Тема 6. Теория игр. Принятие решений в антагонистических конфликтах. Матричные игровые задачи. Смешанные стратегии Равновесие по Нэшу. Метод Лагранжа. Метод Крамера. Метод обратной матрицы. Игры "с природой". Биматричные игровые задачи. Позиционные игры. Планирование производства. Погоня за конкурентом.	5	15-18	4	8	0	тестирование контрольная работа устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	зачет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	экзамен
	Итого			18	36	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### **Тема 1. Введение. Истоки развития системного анализа и теории принятия решений.**

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Истоки развития системного анализа и теории принятия решений.

###### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

Истоки развития системного анализа и теории принятия решений.

##### **Тема 2. Введение в теорию систем. Аксиомы. Основные понятия и определения системного анализа. Системный анализ. Задачи системно анализа. Сложность систем. Иерархия целей и систем. Следствия из аксиом.**

###### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Аксиомы. Основные понятия и определения системного анализа. Системный анализ. Задачи системно анализа. Сложность систем. Иерархия целей и систем. Следствия из аксиом.

###### **практическое занятие (8 часа(ов)):**

Аксиомы. Основные понятия и определения системного анализа. Системный анализ. Задачи системно анализа. Сложность систем. Иерархия целей и систем. Следствия из аксиом.

##### **Тема 3. Линейное программирование. Задача линейного программирования и ее свойства. Графический метод решения. Симплекс-метод. Двойственная задача линейного программирования. Метод искусственных переменных Транспортная задача. Метод отсекающих плоскостей Гомори. Метод ветвей и границ. Целочисленная задача линейного программирования.**

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Задача линейного программирования и ее свойства. Графический метод решения. Симплекс-метод. Двойственная задача линейного программирования. Метод искусственных переменных Транспортная задача. Метод отсекающих плоскостей Гомори. Метод ветвей и границ. Целочисленная задача линейного программирования.

###### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

Задача линейного программирования и ее свойства. Графический метод решения. Симплекс-метод. Двойственная задача линейного программирования. Метод искусственных переменных Транспортная задача. Метод отсекающих плоскостей Гомори. Метод ветвей и границ. Целочисленная задача линейного программирования.

##### **Тема 4. Нелинейное программирование. Геометрическая интерпретация задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Стохастическое программирование. Теория Куна-Таккера. Квадратичное программирование. Градиентные методы. Динамическое программирование. Задача об оптимальном распределении одного ресурса. Задача о рюкзаке. Сетевое планирование и управление.**

###### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Геометрическая интерпретация задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Стохастическое программирование. Теория Куна-Таккера. Квадратичное программирование. Градиентные методы. Динамическое программирование. Задача об оптимальном распределении одного ресурса. Задача о рюкзаке. Сетевое планирование и управление.

###### **практическое занятие (8 часа(ов)):**

Геометрическая интерпретация задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Стохастическое программирование. Теория Куна-Таккера. Квадратичное программирование. Градиентные методы. Динамическое программирование. Задача об оптимальном распределении одного ресурса. Задача о рюкзаке. Сетевое планирование и управление.

**Тема 5. Введение в теорию принятия решений. Основные понятия и определения теории принятия решений. Исследование операций. Теория катастроф.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основные понятия и определения теории принятия решений. Исследование операций. Теория катастроф.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Основные понятия и определения теории принятия решений. Исследование операций. Теория катастроф.

**Тема 6. Теория игр. Принятие решений в антагонистических конфликтах. Матричные игровые задачи. Смешанные стратегии Равновесие по Нэшу. Метод Лагранжа. Метод Крамера. Метод обратной матрицы. Игры "с природой". Биматричные игровые задачи. Позиционные игры. Планирование производства. Погоня за конкурентом.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Принятие решений в антагонистических конфликтах. Матричные игровые задачи. Смешанные стратегии Равновесие по Нэшу. Метод Лагранжа. Метод Крамера. Метод обратной матрицы. Игры "с природой". Биматричные игровые задачи. Позиционные игры. Планирование производства. Погоня за конкурентом.

**практическое занятие (8 часа(ов)):**

Принятие решений в антагонистических конфликтах. Матричные игровые задачи. Смешанные стратегии Равновесие по Нэшу. Метод Лагранжа. Метод Крамера. Метод обратной матрицы. Игры "с природой". Биматричные игровые задачи. Позиционные игры. Планирование производства. Погоня за конкурентом.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение. Истоки развития системного анализа и теории принятия решений.	5	1-2	КСР	3	Тест, контрольная работа, устный опрос
2.	Тема 2. Введение в теорию систем. Аксиомы. Основные понятия и определения системного анализа. Системный анализ. Задачи системно анализа. Сложность систем. Иерархия целей и систем. Следствия из аксиом.	5	3-6	КСР	3	Тест, контрольная работа, устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Линейное программирование. Задача линейного программирования и ее свойства. Графический метод решения. Симплекс-метод. Двойственная задача линейного программирования. Метод искусственных переменных. Транспортная задача. Метод отсекающих плоскостей Гомори. Метод ветвей и границ. Целочисленная задача линейного программирования.	5	7-8	КСР	3	Тест, контрольная работа, устный опрос
4.	Тема 4. Нелинейное программирование. Геометрическая интерпретация задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Стохастическое программирование. Теория Куна-Таккера. Квадратичное программирование. Градиентные методы. Динамическое программирование. Задача об оптимальном распределении одного ресурса. Задача о рюкзаке. Сетевое планирование и управление.	5	9-12	КСР	3	Тест, контрольная работа, устный опрос
5.	Тема 5. Введение в теорию принятия решений. Основные понятия и определения теории принятия решений. Исследование операций. Теория катастроф.	5	13-14	КСР	3	Тест, контрольная работа, устный опрос



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Теория игр. Принятие решений в антагонистических конфликтах. Матричные игровые задачи. Смешанные стратегии Равновесие по Нэшу. Метод Лагранжа. Метод Крамера. Метод обратной матрицы. Игры "с природой". Биматричные игровые задачи. Позиционные игры. Планирование производства. Погоня за конкурентом.	5	15-18	КСР	3	Тест, контрольная работа, устный опрос
	Итого				18	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются следующие формы учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации, проектные работы, тесты.

Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийного комплекса, также позволяющего наглядно получать студентам всю необходимую информацию.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. Введение. Истоки развития системного анализа и теории принятия решений.

Тест, контрольная работа, устный опрос, примерные вопросы:

#### Тема 2. Введение в теорию систем. Аксиомы. Основные понятия и определения системного анализа. Системный анализ. Задачи системно анализа. Сложность систем. Иерархия целей и систем. Следствия из аксиом.

Тест, контрольная работа, устный опрос, примерные вопросы:

#### Тема 3. Линейное программирование. Задача линейного программирования и ее свойства. Графический метод решения. Симплекс-метод. Двойственная задача линейного программирования. Метод искусственных переменных Транспортная задача. Метод отсекающих плоскостей Гомори. Метод ветвей и границ. Целочисленная задача линейного программирования.

Тест, контрольная работа, устный опрос, примерные вопросы:

#### Тема 4. Нелинейное программирование. Геометрическая интерпретация задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Стохастическое программирование. Теория Куна-Таккера. Квадратичное программирование. Градиентные методы. Динамическое программирование. Задача об оптимальном распределении одного ресурса. Задача о рюкзаке. Сетевое планирование и управление.

Тест, контрольная работа, устный опрос, примерные вопросы:

## **Тема 5. Введение в теорию принятия решений. Основные понятия и определения теории принятия решений. Исследование операций. Теория катастроф.**

Тест, контрольная работа, устный опрос, примерные вопросы:

## **Тема 6. Теория игр. Принятие решений в антагонистических конфликтах. Матричные игровые задачи. Смешанные стратегии Равновесие по Нэшу. Метод Лагранжа. Метод Крамера. Метод обратной матрицы. Игры "с природой". Биматричные игровые задачи. Позиционные игры. Планирование производства. Погоня за конкурентом.**

Тест, контрольная работа, устный опрос, примерные вопросы:

### **Тема . Итоговая форма контроля**

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

Текущий контроль успеваемости проводится в виде выполнения тестов и контрольных работ.

Аттестация по итогам семестра учитывает результаты контроля промежуточной успеваемости и оценку, полученную на устном экзамене.

### **7.1. Основная литература:**

1. Антонов А.В. Системный анализ: учебник / А.В. Антонов. - М.: Высшая школа, 2004. - 454с.
2. Арнольд В.И. Теория катастроф / В.И. Арнольд. М.: Наука, 1990. - 128с.
3. Балдин К.В. Математическое программирование: Учебник / К.В. Балдин, А.В. Рукосуев, Н.А. Брызгалов. М.: Дашков и К, 2012. -218с.
4. Колобашкина Л. В. Основы теории игр: учебное пособие / Л.В. Колобашкина Л.В. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 163с.
5. Орлов А.И. Теория принятия решений. Учебное пособие / А.И. Орлов. - М.: Изд-во "Экзамен", 2007. - 372с.
6. Перегудов Ф.И. Основы системного анализа: учебник / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. - Томск: изд-во НТЛ, 1997. -396с.

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Волкова В.Н. Основы теории систем и системного анализа: учебник / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. - СПб. Изд-во Политехн. Ун-та, 2005. - 520с.
2. Дрогобыцкий И.Н. Системный анализ в экономике: учебное пособие / И.Н. Дрогобыцкий. - М.: Финансы и статистика, 2007. - 509с.
3. Косоруков О.А. Исследование операций / О.А. Косоруков, А.В. Мищенко. - М.: Экзамен, 2003. - 215с.
4. Лабскер Л.Г. Игровые модели в управлении экономикой и бизнесом / Л.Г. Лабскер, Л.О. Бабаешко. - М.: Дело, 2001. - 464с.
5. Оуэн Г. Теория игр / Г. Оуэн; пер. с англ. И.Н. Врублевской, Г.Н. Дюбина, А.Н. Ляпунова. - 2-е изд. М.: Вузовская книга, 2007. - 216с.
6. Саркисян Р.Е. Системный анализ и принятие решений. Часть 1: Учебное пособие / Р.Е. Саркисян. - М.: МИИТ, 2008. - 222с.
7. Фомина Т.П. Элементы исследования операций и теория игр / Т.П. Фомина. - М.: SPSL - "Русская панорама", 2006. - 88с.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану**

Освоение дисциплины "Системный анализ и принятие решений" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 222000.62 "Инноватика" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Гизатуллин А.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Хусаинов Н.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.