

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гнатюк Максим Александрович  
Должность: Первый проректор  
Дата подписания: 11.07.2022 09:51:21  
Уникальный программный ключ:  
8873f497f100e798ae8c92c0d38e105c818d5410

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

## Функциональный анализ рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки Направление подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление  
Направленность (профиль) Системный анализ в распределенных технических системах

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачеты 3

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	12,8			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Конт. ч. на аттест.	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28,25	28,25	28,25	28,25
Сам. работа	43,75	43,75	43,75	43,75
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

*к.т.н., Доцент, Гуцин А.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Функциональный анализ**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 27.04.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 30.10.2014 г. № 1413)

составлена на основании учебного плана: 27.04.03-20-1-САУм.plm.plx

Направление подготовки Направление подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление Направленность (профиль)  
Системный анализ в распределенных технических системах

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Прикладная математика, информатика и информационные системы**

Зав. кафедрой д.т.н., доцент Тюгашев А.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Целью освоения дисциплины функционального анализа является изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных задач.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б.06
-------------------	---------

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-1:** способностью определить математическую, естественнонаучную и техническую сущность задач управления техническими объектами, возникающих в профессиональной деятельности, провести их качественно-количественный анализ

**Знать:**

Классы задач управления на основе критериев типа функционала;  
 Типы моделей объектов на основе понятия оператора;  
 Способы определения моделей на основе применения методов функционального анализа.

**Уметь:**

Классифицировать задачи управления на основе критериев типа функционала;  
 Распознавать модели технических объектов на основе понятия оператора;  
 Идентифицировать объекты управления с применением критериев типа функционала.

**Владеть:**

Методами управления технических объектов на основе критериев типа функционала;  
 Методами моделирования на основе понятия оператора;  
 Методами проектирования систем управления на основе критериев типа функционала.

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Классы задач управления на основе критериев типа функционала;
3.1.2	Типы моделей объектов на основе понятия оператора;
3.1.3	Способы определения моделей на основе применения методов функционального анализа.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Классифицировать задачи управления на основе критериев типа функционала;
3.2.2	Распознавать модели технических объектов на основе понятия оператора;
3.2.3	Идентифицировать объекты управления с применением критериев типа функционала.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Методами управления технических объектов на основе критериев типа функционала;
3.3.2	Методами моделирования на основе понятия оператора;
3.3.3	Методами проектирования систем управления на основе критериев типа функционала.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Линейные пространства</b>			
1.1	Линейные пространства. /Лек/	3	2	
1.2	Определение линейно зависимых элементов линейного пространства. /Пр/	3	4	
	<b>Раздел 2. Евклидовы пространства</b>			
2.1	Евклидовы пространства. /Лек/	3	4	
2.2	Определение скалярного произведения векторов в евклидовом пространстве. Ортогональные и ортонормированные базисы. Длина вектора в евклидовом пространстве. /Лек/	3	3	
	<b>Раздел 3. Линейные операторы</b>			
3.1	Линейные операторы. /Лек/	3	2	

3.2	Условия линейности линейного оператора. Матрицы линейного оператора. Область значения оператора линейного пространства. Произведения линейных операторов. Сопряженный оператор. /Пр/	3	4	
<b>Раздел 4. Элементы теории метрических</b>				
4.1	Элементы теории метрических пространств. /Лек/	3	1	
4.2	Примеры полных метрических пространств. Принцип сжимающих отображений. Методы последовательных приближений. /Пр/	3	2	
<b>Раздел 5. Несовместные системы линейных</b>				
5.1	Несовместные системы линейных уравнений и метод наименьших квадратов /Лек/	3	2	
5.2	Применение методов функционального анализа в задачах управления. /Пр/	3	4	
<b>Раздел 6. Самостоятельная работа</b>				
6.1	Подготовка к зачету /Ср/	3	9	
6.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	14	
6.3	Подготовка к лекциям /Ср/	3	7	
6.4	Замена базиса. Ортогональные преобразования. Матрица оператора при замене базиса. Определение собственных векторов и собственных чисел. Вычисление собственных векторов и собственных чисел в конечномерном пространстве. Собственные векторы симметричных операторов.	3	3	
6.5	Задача о проекции вектора и перпендикуляре к нему. Несовместные системы линейных уравнений. Метод наименьших квадратов.	3	3	
6.6	Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Приведение двух квадратичных форм к каноническому виду. Малые колебания механических систем. /Ср/	3	3	
6.7	Замкнутое множество метрического пространства. Примеры метрических пространств. /Ср/	3	2,75	
6.8	Применение методов функционального анализа в вариационном исчислении /Ср/	3	2	
6.9	Подготовка к зачету /КА/	3	0,25	

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
--	---------------------	----------	-------------------	-----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Волкова В. Н., Денисов А. А.	Теория систем и системный анализ: Учебник	Москва: Юрайт, 2019	<a href="https://urait.ru/bcode/431153">https://urait.ru/bcode/431153</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Тарасенко Ф.П.	Прикладной системный анализ.	Москва: КноРус, 2019	<a href="http://www.book.ru/book/929657">http://www.book.ru/book/929657</a>
<b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>				
<b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>				
6.2.1.1	Операционная система Microsoft Windows10 Pro Договор №034210000481700004			
6.2.1.2	Номер лицензии 68383602 (не ограничено)			
6.2.1.3	Mat lab 14 Договор № 0342100004812000038-0001013-01			
<b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>				
6.2.2.1	База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника"- <a href="http://www.n-t.ru">http://www.n-t.ru</a>			
6.2.2.2	Портал для разработчиков электронной техники: <a href="http://www.espec.ws/">http://www.espec.ws/</a>			
6.2.2.3	База данных «Библиотека программиста» <a href="https://proglib.io/">https://proglib.io/</a>			
6.2.2.4	Информационно-справочная система ГАРАНТ			
6.2.2.5	Консультант плюс			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)			
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.			
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования			