Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Карпов Евгений Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.03.2022 13:35:21
Уникальный программный ключ:
34e81b9ebf022d792ddf4ba544335e3bff5ea8f9d7bcf1d2f098d275e86a810b

МЕЖДУНАРОДНАЯ ПОЛИЦЕЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ВПА
Автономная некоммерческая организация высшего образования
АНО ВО МПА ВПА

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР
_____ Л.М. Окунева
25 июня 2021 г.

Теория систем и системный анализ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Учебный план	09.03.03 Прикладная информатика Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике
Год начала подготовки	2019
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144
в том числе:	
аудиторные занятия	12
самостоятельная работа	123
часов на контроль	9

Виды контроля в семестрах:
экзамены 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	123	123	123	123
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа дисциплины

Теория систем и системный анализ

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

09.03.03 Прикладная информатика Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике

утвержденного учёным советом вуза от 25.06.21 протокол № 4.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Курс преследует следующие цели: во–первых, целью преподавания дисциплины «Теория систем и системный анализ» является получение обучающимися необходимых знаний о системах в природе и обществе, о закономерностях их функционирования и развития, а также о методах их анализа и синтеза в технике и социально-экономической сфере; об основных системных принципах, позволяющих рассмотрение любых искусственных систем, и об их воплощении при системном анализе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Методы принятия управленческих решений
2.1.2	Студент в среде e-learning
2.1.3	Философия
2.1.4	Современные ИКТ в образовании
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Информатика и программирование
2.2.2	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.3	Экономика фирмы (предприятия)
2.2.4	Исследование операций и методы оптимизации
2.2.5	Проектирование информационных систем
2.2.6	Информационно-поисковые системы и машины
2.2.7	Информационные системы в экономической сфере
2.2.8	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)
2.2.9	Применение нейронных сетей в информационной сфере
2.2.10	Принципы построения нейрокомпьютеров
2.2.11	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.2.12	Право

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-6: Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;
ОПК-6.1: Использует основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования
ОПК-6.2: Применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий
ОПК-6.3: Проводит инженерные расчеты основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1: Собирает, отбирает и обобщает информацию, применяет методики системного подхода для решения профессиональных задач
УК-1.2: Анализирует и систематизирует разнородные данные, оценивает эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности
УК-1.3: Имеет навыки поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	-способы основные свойства систем, выражаемые основными системными принципами, различия больших и сложных систем;
3.1.2	-виды технических и социально-экономических системж
3.1.3	-значение системного подхода как общенаучного метода и его связь с информационным подходом;

3.1.4	-значение системного анализа для эффективного управления и функционирования различных социально-экономических и производственных систем;
3.1.5	-различие макропроектирования и микропроектирования больших систем.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	-проводить декомпозицию больших и сложных систем, на ее основе выдвигать требования к макропроектированию и микропроектированию на основе функционального и структурного анализа;
3.2.2	-определять системные критерии эффективности на основе отношений качество-цена;
3.2.3	-проводить анализ системных ситуаций на качественном уровне и применять возможные количественные методы.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	-иметь навыки пользования системным подходом как общенаучным методом;
3.3.2	-иметь навыки ведения дискуссии и полемики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов
	Раздел 1. Особенности системного подхода к решению задач управления		
1.1	Общие понятия теории систем и системного анализа. Сущность и принципы системного подхода. Проблемы согласования целей /Лек/	2	1
1.2	Проблемы оценки связей в системе. /Пр/	2	1
1.3	Примеры системного подхода к задаче управления. /Лек/	2	1
1.4	Моделирование как метод системного анализа. Процессы принятия управляющих решений. /Ср/	2	22
	Раздел 2. Основные понятия математической статистики.		
2.1	Случайные события и величины, их основные характеристики. /Пр/	2	1
2.2	Взаимосвязи случайных событий. /Ср/	2	22
	Раздел 3. Основные понятия математической статистики.		
3.1	Схемы случйных событий и законы распределения случайных величин. /Лек/	2	0,5
3.2	Методы параметрической статистики. Корреляция случайных величин. /Пр/	2	1
3.3	Линейная регрессия. Элементы теории статистических решений. /Ср/	2	22
	Раздел 4. Этапы системного анализа		
4.1	Общие положения /Лек/	2	0,5
4.2	Содержательная постановка задачи /Пр/	2	1
4.3	Построение модели изучаемой системы в общем случае. /Ср/	2	22
	Раздел 5. Этапы системного анализа		
5.1	Моделирование в условиях определенности. Наличие нескольких целей - многокритериальность системы. /Лек/	2	1
5.2	Экспертные оценки, ранговая корреляция и конкордация. /Пр/	2	4
5.3	Моделирование систем в условиях неопределенности. /Ср/	2	35
5.4	/Экзамен/	2	9

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Вопросы для самоконтроля и текущей аттестации

1. Определения системы.
2. Свойства систем.
3. Типы систем.
4. Элемент системы. Свойства и связь между элементами системы
5. Связь между элементами системы и средой.
6. Состояние системы?
7. Цели системы.
8. Экономические системы и их подсистемы.
9. Слабая и сильная структура системы.
10. Хорошо и плохо структурируемые системы.
11. Различные структуры системы.
12. Типы связей в системе.
13. Критерии сложных и больших систем.
14. Представление системы в виде графа.
15. Иерархическая многоуровневая система.
16. Подсистемы и композиция.

17. Внешней среда и ее связь с системой.
18. Определенность и неопределенность в системы.
19. Факторы неопределенности в экономической системе.
20. Свойства неопределенности.
21. Источники возникновения факторов неопределенности в системе.
22. Детерминированная экономика и недетерминированной.
23. Методы моделирования взаимодействия системы с внешней средой.
24. Основные понятия теории игр.
25. Графы Шеннона.
26. Условия существования выигрышной стратегии.
27. Выигрышная стратегия при использовании.
28 Комплексный и системный подход.
29. Определение системного анализа.
30. Этапы методики системного анализа.
31. Методика Оптнера, этапы.
32. Методика Янга, этапы.
33. Методика Федоренко, этапы.
34. Методика Черняка, этапы.
35. Понятий «цель» «задача».
36. Цели технического обслуживания.
37. Цели усовершенствования и развития.
38. Анализа целей в сложных многоуровневых системах и метод мозговой атаки.
39. Использования метода сценариев.
40. Достоинства и недостатки метода сценариев.
41. Прогнозный граф и его применение.

5.2. Темы письменных работ (контрольных и курсовых работ, рефератов)

Не предусмотрены.

5.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

1. Задача. Трех экспертов пригласили оценить веса 10 целей. Для этого им предложили проранжировать их (см. таблицу). Все ли эксперты компетентны?

Эксперты		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
A	3	5	1	8	7	10	9	2	4	6	
B	5	1	2	6	8	9	10	3	4	7	
C	5	3	1	8	6	9	2	4	7	10	

2. Задача. Четырех экспертов пригласили оценить веса 10 целей. Для этого им предложили проранжировать их (см. таблицу). Можно ли считать их оценки согласованными?

Эксперты		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T1
A	3	5	1	8	7	10	9	2	4	6	
B	5	1	2	6	8	9	10	3	4	7	
C	5	3	1	8	6	9	2	4	7	10	
D	4	5	2	7	8	10	6	3	1	9	

3. Задача. Трех экспертов пригласили оценить веса 10 целей. Для этого им предложили проранжировать их (см. таблицу). Считая их ранги согласованными, определите весовые коэффициенты целей.

Эксперты		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T13 A	3
5	1	8	7	10	9	2	4	6				
B	5	1	2	6	8	9	10	3	4	7		
C	5	3	1	8	6	9	2	4	7	10		

4. Задача. Пусть вы имеете всего три варианта стратегий в условиях конкуренции S1,S2 и S3 (например — выпускать в течение месяца один из 3 видов продукции). При этом ваш конкурент имеет всего два варианта стратегий C1 и C2 (выпускать один из 2 видов своей продукции, в каком то смысле заменяющей продукцию вашей фирмы). При этом менять вид продукции в течение месяца менять невозможно ни Вам, ни Вашему конкуренту.

5. Задача. Пусть вы имеете всего три варианта стратегий в условиях конкуренции S1,S2 и S3 (например — выпускать в течение месяца один из 3 видов продукции). При этом ваш конкурент имеет всего два варианта стратегий C1 и C2 (выпускать один из 2 видов своей продукции, в каком то смысле заменяющей продукцию вашей фирмы). При этом менять вид продукции в течение месяца невозможно ни Вам, ни Вашему конкуренту.

6. Задача. Мы (A) и наш конкурент (B) участвуем в закрытых торгах по двум объектам суммарной стоимости C1 + C2. Мы располагаем свободной суммой S и нам известно, что точно такой же суммой располагает наш конкурент. При этом S< C1 + C2, то есть купить оба объекта без торгов не удастся. Мы должны назначить свои цены A1, A2 за первый и второй объекты в тайне от конкурента, который предложит за них же свои цены B1, B2. После оглашения цен объект достанется предложившему большую цену, а если они совпали — по жребию. Пусть S=15000 руб, C1=8000 руб, C2=12000 руб.

Требуется назначить такую цену А1 или А2, чтобы получить наибольший доход.

7. Задача. Мы (А) и наш конкурент (В) участвуем в открытых торгах по двум объектам суммарной стоимости С1 + С2. Свободные суммы различны и составляют SA и SB , причем каждая из них меньше (С1 + С2) и, кроме того, отношение нашей суммы к сумме конкурента более 0.5, но менее 2, то есть купить оба объекта без торгов не удастся. Пусть SA=15000 руб, SB=16000 руб, С1=8000 руб, С2=12000 руб. Задача наша заключается в том, что мы должны знать — когда надо прекратить подымать цену за первый объект. При этом мы хотим максимизировать разницу в доходах — свой побольше, а конкурента поменьше., чтобы получить наибольший доход.

8. Задача. Некоторая фирма должна производить и поставлять продукцию клиентам равномерными партиями n всего N =28000 единиц в год. Срыв поставок недопустим, так как штраф за это можно считать бесконечно большим. Запускать в производство нужно сразу всю партию, таковы условия технологии. Стоимость хранения единицы продукции Сх=1 руб в месяц, а стоимость запуска одной партии в производство (независимо от ее объема) составляет Ср =600 руб. Требуется найти такой размер партии n*, при котором сумма Е годовых затрат будет минимальной. Определить Е(n*).

9.Задача. Пусть существуют только четыре цели Т1, Т2, Т3 и Т4 в задаче принятия решений и три возможных стратегии S1, S2, S3 (см. таблицу).

10.Задача. Трех экспертов пригласили оценить веса 10 целей. Для этого им предложили проранжировать их (см. таблицу). Все ли эксперты компетентны?

Эксперты		Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10
А	3	5	2	8	7	10	9	1	4	6	
В	5	1	3	6	8	9	10	2	4	7	
С	5	3	4	8	6	9	2	1	7	10	

11. Задача. Четырех экспертов пригласили оценить веса 10 целей. Для этого им предложили проранжировать их (см. таблицу). Можно ли считать их оценки согласованными?

Эксперты		Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10
А	3	5	4	8	7	10	9	2	1	6	
В	5	1	4	6	8	9	10	3	2	7	
С	5	3	7	8	6	9	2	4	1	10	
D	4	5	1	7	8	10	6	3	2	9	

12. Задача. Пусть вы имеете всего три варианта стратегий в условиях конкуренции S1,S2 и S3 (например — выпускать в течение месяца один из 3 видов продукции). При этом ваш конкурент имеет всего два варианта стратегий С1 и С2 (выпускать один из 2 видов своей продукции, в каком то смысле заменяющей продукцию вашей фирмы). При этом менять вид продукции в течение месяца менять невозможно ни Вам, ни Вашему конкуренту.
13. Задача. Пусть вы имеете всего три варианта стратегий в условиях конкуренции S1,S2 и S3 (например — выпускать в течение месяца один из 3 видов продукции). При этом ваш конкурент имеет всего два варианта стратегий С1 и С2 (выпускать один из 2 видов своей продукции, в каком то смысле заменяющей продукцию вашей фирмы). При этом менять вид продукции в течение месяца невозможно ни Вам, ни Вашему конкуренту.

14. Задача. Мы (А) и наш конкурент (В) участвуем в закрытых торгах по двум объектам суммарной стоимости С1 + С2. Мы располагаем свободной суммой S и нам известно, что точно такой же суммой располагает наш конкурент. При этом S< С1 + С2, то есть купить оба объекта без торгов не удастся. Мы должны назначить свои цены А1, А2 за первый и второй объекты в тайне от конкурента, который предложит за них же свои цены В1, В2. После оглашения цен объект достанется предложившему большую цену, а если они совпали — по жребию. Пусть S=15000 руб, С1=8000 руб, С2=10000 руб. Требуется назначить такую цену А1 или А2, чтобы получить наибольший доход.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Яковлев С. В.	Теория систем и системный анализ: учебное пособие: Учебники и учебные пособия для ВУЗов	Ставрополь: СКФУ, 2014 https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=457780&sr=1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Силич В. А. , Силич М. П.	Теория систем и системный анализ: Учебное пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2011 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208568
6.2.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Microsoft Windows, OpenOffice, доступ в сеть Интернет.		
6.2.2 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
6.3.2.1	https://habr.com/ru/ Коллективный блог публикаций, связанных с информационными технологиями		
6.3.2.2	https://github.com/ Веб-сервис для хостинга ИТ-проектов и их совместной разработки		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей). Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ И КРИТЕРИЯМ ОЦЕНИВАНИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание -обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса - сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке важны не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

При проведении учебных занятий обеспечиваются развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе

обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.
Для контроля знаний студентов по данной дисциплине необходимо проводить оперативный, рубежный и итоговый контроль.
Оперативный контроль осуществляется путем проведения опросов студентов на семинарских занятиях, проверки выполнения практических заданий, а также учета вовлеченности (активности) студентов при обсуждении мини-докладов, организации ролевых игр и т.п.
Контроль за самостоятельной работой студентов по курсу осуществляется в двух формах: текущий контроль и итоговый.
Рубежный контроль (аттестация) подразумевает проведение тестирования по пройденным разделам курса. В тестирование могут быть включены темы, предложенные студентам для самостоятельной подготовки, а также практические задания.

Уровень сформированности профессиональных компетенций каждого обучающегося оценивается по следующей шкале (от 1 до 5):
1 – не справляется с выполнением типовых профессиональных задач, не проявляет ни один из навыков, входящих в компетенцию;
2 – не справляется с выполнением типовых профессиональных задач, проявляет отдельные навыки, входящие в компетенцию;
3 – выполняет типовые профессиональные задачи при консультационной поддержке: пороговый (критический) уровень готовности;
4 – самостоятельно выполняет типовые профессиональные задачи. Для решения нестандартных задач требуется консультационная помощь: пороговый (допустимый) уровень готовности;
5 – все профессиональные (типовые и нестандартные) профессиональные задачи выполняет самостоятельно: повышенный уровень готовности.
Бально-рейтинговая оценка по промежуточной аттестации проводимой в форме экзамена и (или) дифференцированного зачета выставляется в соответствии со следующей шкалой:
50–71 – «удовлетворительно»;
71–92 – «хорошо»;
92–100 – «отлично».
Далее приводятся критерии оценки результатов ответов. Например:
Оценка "ОТЛИЧНО" ставится обучающемуся, показавшему повышенный уровень готовности.
Оценка "ХОРОШО" ставится обучающемуся, показавшему пороговый (допустимый) уровень готовности.
Оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" ставится обучающемуся, показавшему пороговый (критический) уровень готовности.
Бально-рейтинговая оценка по промежуточной аттестации проводимой в форме зачета выставляется в соответствии со следующей шкалой:
51–100 – «зачтено».
Далее приводятся критерии оценки результатов ответов. Например:
Оценка "зачтено" ставится обучающемуся, минимально показавшему пороговый (критический) уровень готовности.