



Основная профессиональная образовательная программа
09.03.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в цифровой экономике)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий и прикладной математики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

(подпись)

С.В. Данилова

« 1 » 09 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

Теория систем и системный анализ

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	09.03.03 Прикладная информатика
Направленность образовательной программы:	Прикладная информатика в цифровой экономике



Основная профессиональная образовательная программа
09.03.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в цифровой экономике)

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является рассмотрение теоретических основ и закономерностей построения и функционирования систем, в том числе экономических, методологических принципов их анализа и синтеза, применение изученных закономерностей для выработки системных подходов при принятии решений.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Данная дисциплина в соответствии с ОП ФБГОУ ВО ИвГУ по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» изучается на втором курсе в четвертом семестре. Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками/опытом практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения дисциплин: Математика, Алгоритмы и технологии программирования, Исследование операций и методы оптимизации, Дискретная математика, Теория вероятностей и математическая статистика. Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия и результаты элементарной математики в объеме школьной программы, а также начала математического, комплексного и функционального анализа.

Уметь: оперировать с понятиями указанных дисциплин с привлечением результатов на теоретическом уровне, а также на уровне алгоритмов.

Владеть: необходимыми сведениями и навыками для успешного изучения дисциплин модуля «Информационные системы и технологии», «Операционные системы», «Основы проектирования сетей и систем телекоммуникаций цифровой среды».

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин: Математическое и имитационное моделирование, Разработка программных приложений, Web-программирование, Информационные системы и технологии, Корпоративные информационные системы, Методы и системы искусственного интеллекта в цифровой экономике, прохождению производственной практики, выполнению выпускной аттестационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

а) универсальные (УК):

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

б) общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и определения систем;
- структуру и общие свойства систем;
- факторы влияния внешней среды, возможности и основные подходы использования системного анализа на уровне организации;



Основная профессиональная образовательная программа
09.03.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в цифровой экономике)

- базовые методы, применяемые в системном анализе.

Уметь:

- проводить анализ предметной области;
- выявлять информационные потребности;
- оценивать возможность, оправданность, целесообразность;
- разрабатывать концептуальную модель прикладной области;
- обоснованно выбирать инструментальные средства и технологии системного

анализа.

Иметь:

- навыки работы с инструментальными средствами моделирования предметной области;
- практический опыт разработки систем;
- навыки использования функциональных, объектных и информационных способов представления систем;
- практический опыт работы с инструментальными средствами проектирования систем, управлением в системах.

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часа).

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды учебных занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения). Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекцион- ного типа	Занятия семинар- ского типа	
1.	Введение	4	1	—	
2.	Раздел 1. Теория систем	4	8	10	
2.1.	Тема 1.1. Системы и закономерности их функционирования и развития.	4	1		опрос
2.2.	Тема 1.2. Связи в системах	4	2	2	опрос
2.3.	Тема 1.3. Структура социально-экономи- ческих и технико-экономических систем	4	1	2	опрос
2.4.	Тема 1.4. Методология системного подхода	4	2	2	опрос
2.5.	Тема 1.5. Методы и модели теории систем.	4	2	4	опрос
3.	Раздел 2. Системный анализ	4	10	26	
3.1.	Тема 2.1. Постановка задачи в системном анализе.	4	1	2	опрос
3.2.	Тема 2.2. Принципы системного подхода.	4	1	2	опрос
3.3.	Тема 2.3. Информационный подход к анализу систем.	4	1	2	опрос
3.4.	Тема 2.4. Понятие цели и закономерности целеобразования.	4	1	2	опрос
3.5.	Тема 2.5. Системный анализ в исследовании управления.	4	1	2	опрос



Основная профессиональная образовательная программа
09.03.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в цифровой экономике)

3.6	Тема 2.6. Дерево целей.	4	1	2	опрос
3.7	Тема 2.7. Основные типы шкал измерения в оценке сложных систем.	4	1	2	опрос
3.8	Тема 2.8. Функционирование систем в условиях неопределенности.	4	1	2	опрос
3.9	Тема 2.9. Принципы разработки аналитических экономико-математических моделей	4	1	2	опрос
3.10	Тема 2.10. Факторный анализ	4	1	2	опрос
3.11	Тема 2.11. Метод организации сложных экспертиз	4		2	опрос
	<i>Итого за семестр:</i>	3	18	32	<i>Зачет с оценкой</i>

* О – опрос, П – презентация, К – контрольная работа, ЛД – лекция-диалог (интерактивная форма), РС – разбор ситуации (интерактивная форма).

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

Введение. Задачи дисциплины «Теория систем и системный анализ» э

Раздел 1. Теория систем.

Тема 1.1. Системы и закономерности их функционирования и развития. Определение системы, структура системы. Виды и формы представления структур (простые, иерархические, циклические). Наблюдатель, объект и задача. Системы открытые и замкнутые. Классификация систем.

Тема 1.2. Связи в системах: плановые, неплановые, стихийные, прямые, обратные, положительные, отрицательные, единичные, кратные, трансформаторные, гираторные, через зависимые параметры. Способы описания системы: принципиальные, функциональные, параметрические, топологические, логические, модельные.

Тема 1.3. Структура социально-экономических и технико-экономических систем: технологическая, квалификационная, информационная, распорядительная и исполнительная, макроорганизационная и микроорганизационная. Ресурсы и их решения. Функции систем и потребности. Виды хозяйственных комплексов. Deskриптивное и конструктивное определение системы.

Тема 1.4. Методология системного подхода. Свойства систем: делимость, целостность, изолированность, идентифицируемость, разнообразие, наблюдаемость, неопределенность, отображаемость, иерархичность. Закон необходимого разнообразия в управлении

Тема 1.5. Методы и модели теории систем. Основные понятия. Классификация методов моделирования систем. Методы качественного оценивания систем. Методы количественного оценивания систем. Элементы теории адаптивных систем.

Раздел 2. Системный анализ.

Тема 2.1. Постановка задачи в системном анализе. Управление и проектирование хозяйственной деятельности. Динамическое взаимодействие управления и системы. Информационный обмен.

Тема 2.2. Принципы системного подхода. Принцип системности. Принцип обратной связи. Принцип черного ящика. Принцип моделирования. Принцип гомеостазиса. Принцип внешнего дополнения. Принцип отбора информации. Принцип оптимума. Принцип целеобразования.

Тема 2.3. Информационный подход к анализу систем. Теория информационного поля. Дискретные информационные модели. Закономерности целостности и иерархической упорядоченности.



Основная профессиональная образовательная программа
09.03.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в цифровой экономике)

Тема 2.4. Понятие цели и закономерности целеобразования. Виды и формы представления структур целей. Методика анализа структур целей и функций управления. Соотношение категорий типа событие, явление, поведение. Экономические поле ответственности. Хозяйственная заинтересованность.

Тема 2.5. Системный анализ в исследовании управления. Методы исследования систем управления. Структуризация методов исследования систем управления. Методы, основанные на использовании знаний и интуиции специалистов. Методы, формализованного представления систем управления: методологические, социально-психологические, экономические, административные. Циклы управления: прогнозирование и анализ, планирование и учет, организация и стимулирование, координация и регулирование. Инфраструктура управления.

Тема 2.6. Дерево целей. Структуризация целей. Принципы детализации дерева взаимосвязей. Дерево целей экономической модели. Дерево целей социальной проблемы. Пути достижения целей. Дерево мероприятий. Дерево ресурсов.

Тема 2.7. Основные типы шкал измерения в оценке сложных систем. Понятие шкалы. Классификация шкал. Обработка характеристик, измеренных в разных шкалах.

Тема 2.8. Функционирование систем в условиях неопределенности. Оценка сложных систем в условиях неопределенности. Управление в условиях риска, понятие экономического риска. Процедуры принятия решения.

Тема 2.9. Принципы разработки аналитических экономико-математических моделей; понятие имитационного моделирования экономических процессов.

Тема 2.10. Факторный анализ финансовой устойчивости при использовании ординальной шкалы.

Тема 2.11. Метод организации сложных экспертиз. Модификации метода решающих матриц.

5. Образовательные технологии

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения. Программа предполагает проведение лекционных и практических занятий со студентами в аудиториях, оборудованных современной вычислительной техникой, объединенной локальной сетью с выходом в ИНТЕРНЕТ.

Текущий контроль в форме опроса и контроля хода выполнения заданий основывается на индивидуальном обсуждении процесса выполнения практического задания, возможности и необходимости применения тех или иных приемов его выполнения. Такая форма общения позволяет лучше усвоить материал, найти необходимые решения в процессе эффективного общения в интерактивной форме. Данная технология наиболее эффективна при подведении итогов и обсуждении промежуточных и итоговых результатов. В процессе опроса применяется и метод кейс-стадии при котором студенты и преподаватель участвуют в непосредственном обсуждении конкретных реальных производственных задач. Преподавателем предлагаются конкретные индивидуальные примеры, с которыми часто встречаются работодатели. При данном методе студент должен самостоятельно принимать проектное решение и обосновать его. Все решения студентов обобщаются, из всех решений студентов преподаватель выделяет наиболее перспективное, которое анализируется, преподавателем совместно со студентами выделяются положительные и отрицательные стороны решения, затем преподавателем предлагаются другие варианты решения примера, которые далее сравниваются с обобщенным решением студентов. Студенты фиксируют полученные результаты.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся



Основная профессиональная образовательная программа
09.03.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в цифровой экономике)

Самостоятельная работа студентов по изучению программных материалов является основным видом учебных занятий по дисциплине.

Умение самостоятельно работать необходимо не только для успешного овладения курсом обучения, но и для творческой деятельности в учреждениях, учебных заведениях. Следовательно, самостоятельная работа является одновременно и средством, и целью обучения.

Основными видами самостоятельной работы студентов по курсу дисциплины являются:

- работа на лекциях;
- выполнение практических заданий;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельная работа над учебными материалами с использованием конспектов и рекомендуемой литературы;
- групповые и индивидуальные консультации;
- подготовка к экзамену.

На лекциях излагаются лишь основные, имеющие принципиальное значение и наиболее трудные для понимания и усвоения теоретические и практические вопросы.

Теоретические знания, полученные студентами на лекциях и при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются при выполнении лабораторных и контрольных работ.

Целями проведения практических занятий являются:

- обучение студентов умению использовать имеющиеся шаблоны оформления;
- контроль самостоятельной работы студентов по освоению курса;
- обучение навыкам профессиональной деятельности.

При выполнении курсовой работы обращается особое внимание на выработку у студентов умения пользоваться научно-технической литературой, грамотно выполнять и оформлять документацию.

Текущая работа над учебными материалами представляет собой главный вид самостоятельной работы студентов. Она включает обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература.

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попробуйте найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу.

Работу с литературой рекомендуется делать в следующей последовательности: беглый просмотр (для выбора глав, статей, которые необходимы по изучаемой теме); беглый просмотр содержания и выбор конкретных страниц, отрезков текста с пометкой их расположения по перечню литературы, номеру страницы и номеру абзаца; конспектирование прочитанного.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации.

На групповых и индивидуальных консультациях студенты завершают уточнение учебных материалов применительно к подготавливаемым мероприятиям (зачет, выполнение курсовой работы и др.).

Подготовка к зачету осуществляется студентами самостоятельно.

Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в Приложении 1 к РП.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Предусмотрены:

- индивидуальное собеседование со студентами;
- рефераты по темам с наибольшим количеством часов для самостоятельной работы.



Основная профессиональная образовательная программа
09.03.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в цифровой экономике)

- зачет с оценкой (программа зачетов см. ФОС).

Критерии оценки.

Большинство учебных задач прил. имеют внутреннюю логическую структуру и при выработке *оценки* их выполнения они могут быть разбиты на несколько относительно самостоятельных *блоков*, выполнение каждого из которых может быть оценено (например, в *процентной* форме), кроме того, каждый из блоков задачи может быть снабжен *весом*. Вес задачи считается равным сумме весов всех ее блоков.

Абсолютная оценка по отдельной задаче вычисляется как сумма процентных оценок по каждому из блоков, домноженных на вес соответствующего блока. *Относительная оценка* является процентной, она вычисляется делением абсолютной оценки на суммарный вес задачи.

Разбиение задачи на блоки и определение их весов не подлежит однозначной фиксации. Это является правом и заботой *эксперта* (ведущего лектора, группового преподавателя). Некоторая предварительная информация об установленных преподавателем весах задач может быть доведена до студентов.

Может быть вычислена *итоговая оценка* за определенный период обучения. В *абсолютной* форме она складывается из абсолютных оценок за каждую из решавшихся задач.

Итоговая оценка в относительной форме является процентной; она вычисляется делением итоговой абсолютной оценки на сумму весов всех задач.

На основе итоговой относительной оценки могут быть заданы *уровни* усвоения материала; например, четыре уровня: *зачетные* («отлично» - более 90% усвоенного материала, «хорошо» - более 70%, удовлетворительно - более 40%) и *незачетный*.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная учебная литература:

1. Теория систем и системный анализ : учебник : [16+] / С. И. Маторин, А. Г. Жихарев, О. А. Зимовец [и др.] ; под ред. С. И. Маторина. – Москва ; Берлин : Директмедиа Паблишинг, 2019. – 509 с. : 509 – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574641> (дата обращения: 01.09.2021). – Библиогр.: с. 477-489. – ISBN 978-5-4499-0675-5. – DOI 10.23681/574641. – Текст : электронный.

2. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ : учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. – 6-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2022. – 643 с. : ил., табл., схем., граф. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684426> (дата обращения: 01.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-04581-3. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Экономическая теория: экономические системы: формирование и развитие : учебник / И. К. Ларионов, С. Н. Сильвестров, А. Н. Герасин [и др.] ; под ред. И. К. Ларионова, С. Н. Сильвестрова. – 3-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2021. – 874 с. : ил., табл. – (Учебные издания для магистров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684198> (дата обращения: 01.09.2021). – ISBN 978-5-394-04050-4. – Текст : электронный.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет» <https://uni.ivanovo.ac.ru>

Облачные сервисы «Контур» <https://kontur.ru/>



Основная профессиональная образовательная программа
09.03.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в цифровой экономике)

Портал выбора ИТ поставщиков <http://www.tadviser.ru/>

Портал ИТ-специалистов <http://habrahabr.ru/>

Издательство Открытые системы <http://www.osp.ru/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru;

<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>

Электронная библиотека ИвГУ _

<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

СПС «КонсультантПлюс»

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;
- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: презентации, видеоматериалы, таблицы, схемы.



Основная профессиональная образовательная программа
09.03.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в цифровой экономике)

Автор рабочей программы дисциплины: преподаватель кафедры ИТиПМ Сафонова А.Д.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (ИТиПМ) «01» сентября 2022 г., протокол № 1

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ С.В. Данилова
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ С.В. Данилова
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ С.В. Данилова
(подпись)