

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра информационных систем и математических методов в экономике

Авторы-составители: **Шульц Дмитрий Николаевич
Шимановский Дмитрий Викторович
Шимановский Константин Викторович**

Рабочая программа дисциплины

ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ

Код УМК 76393

Утверждено
Протокол №7
от «01» апреля 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Общая теория систем

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в базовую часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **04.05.01** Фундаментальная и прикладная химия
направленность Программа широкого профиля

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Общая теория систем** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (направленность : Программа широкого профиля)

ОК.14 иметь представление о системном подходе в естественных науках, демонстрировать системное понимание профессиональной области

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (направленность: Программа широкого профиля)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	6
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (6 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Общая теория систем

Дисциплина нацелена на формирование компетентности в области системной методологии с целью ее практического применения в управлении сложными организационными системами.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать основные положения системной методологии, позволяющей исследовать и решать сложные проблемы на различных уровнях и функциональных областях управления организацией;
- знать закономерности построения, функционирования и развития систем;
- владеть методами структуризации и формализации задач анализа и синтеза при исследовании сложных организационных систем;
- уметь применять на практике современные методы системного анализа для конкретных приложений в сфере экономики.

Входной контроль

Входное тестирование.

Раздел 1. Основные положения общей теории систем и системного анализа

Понятие "система" как философская категория. Место теории систем в структуре научного познания.

Основные понятия теории систем.

Анализ жизненного цикла системы.

Свойства систем. Синергизм как основное системообразующее свойство.

Основы теории систем

Представление о системности человеческой практики и мышления, отличительных особенностях общей теории систем и системного анализа. Вопросы эволюции системных идей, системообразующие понятия и определения. Свойства и закономерности, присущие сложным системам.

Жизненный цикл системы

Представление о системности человеческой практики и мышления, отличительных особенностях общей теории систем и системного анализа. Вопросы эволюции системных идей, системообразующие понятия и определения. Свойства и закономерности, присущие сложным системам.

Свойства систем и законы их функционирования

Представление о системности человеческой практики и мышления, отличительных особенностях общей теории систем и системного анализа. Вопросы эволюции системных идей, системообразующие понятия и определения. Свойства и закономерности, присущие сложным системам.

Раздел 2. Основы системного анализа

Основные модели и методы системного анализа. Вопросы множественности моделей систем, их классификация, отличительные особенности, примеры. Практика применения методов структуризации и формализации систем.

Модели и методы системного анализа

Основные модели и методы системного анализа. Вопросы множественности моделей систем, их классификация, отличительные особенности, примеры. Практика применения методов структуризации и формализации систем.

Раздел 3. Экспертиза сложных систем

Процедуры системного анализа: целеполагание, декомпозиция и агрегирование, измерение, выбор в условиях полной и неполной информации. Единство и обособленность анализа и синтеза в системных исследованиях. Методы реализации данных процедур при исследовании сложных систем.

Экспертиза систем

Процедуры системного анализа: целеполагание, декомпозиция и агрегирование, измерение, выбор в условиях полной и неполной информации. Единство и обособленность анализа и синтеза в системных исследованиях. Методы реализации данных процедур при исследовании сложных систем.

Информационное обеспечение систем

Процедуры системного анализа: целеполагание, декомпозиция и агрегирование, измерение, выбор в условиях полной и неполной информации. Единство и обособленность анализа и синтеза в системных исследованиях. Методы реализации данных процедур при исследовании сложных систем.

Раздел 4. Управление и регулирование

Исследование систем управления, ее основные элементы, понятия управления, регулирования, прямые и обратные связи, виды регулирования, закон необходимого разнообразия. Информационные аспекты анализа и синтеза систем, методы исследования информационных потоков. Применение методов системного анализа в решении слабоструктурированных проблем. Прикладные аспекты системного анализа в сфере управления организациями.

Методы управления системами

Исследование систем управления, ее основные элементы, понятия управления, регулирования, прямые и обратные связи, виды регулирования, закон необходимого разнообразия. Информационные аспекты анализа и синтеза систем, методы исследования информационных потоков. Применение методов системного анализа в решении слабоструктурированных проблем. Прикладные аспекты системного анализа в сфере управления организациями.

Понятие передаточной функции

Исследование систем управления, ее основные элементы, понятия управления, регулирования, прямые и обратные связи, виды регулирования, закон необходимого разнообразия. Информационные аспекты анализа и синтеза систем, методы исследования информационных потоков. Применение методов системного анализа в решении слабоструктурированных проблем. Прикладные аспекты системного анализа в сфере управления организациями.

Информационные технологии в управлении системами

Исследование систем управления, ее основные элементы, понятия управления, регулирования, прямые и обратные связи, виды регулирования, закон необходимого разнообразия. Информационные аспекты анализа и синтеза систем, методы исследования информационных потоков. Применение методов системного анализа в решении слабоструктурированных проблем. Прикладные аспекты системного анализа в сфере управления организациями.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

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

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Королев В.Т., Системный анализ. Логические методы. Часть вторая : учебное пособие / Королев В.Т., Ловцов Д.А., Радионов В.В. ; под редакцией Д. А. Ловцов. — Москва : Российский государственный университет правосудия, 2017. — 164 с. — ISBN 978-5-93916-638-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/74181.html>
2. Алексева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Б. Алексева, П. П. Ветренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 304 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00636-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/433246>
3. Клименко И. С. Теория систем и системный анализ: Учебное пособие/Клименко И. С.- Москва:Российский новый университет,2014, ISBN 978-5-89789-093-4.-264. <http://www.iprbookshop.ru/21322>
4. Вдовин В. М. Теория систем и системный анализ: Учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2010. — 640 с. — ISBN 978-5-394-00076-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. <https://psu.bibliotech.ru/Reader/Book/8746>

Дополнительная:

1. Диязитдинова, А. Р. Общая теория систем и системный анализ / А. Р. Диязитдинова, И. Б. Кордонская. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 125 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/75394.html>
2. Алексеев, В. П. Системный анализ и методы научно-технического творчества : учебное пособие для студентов направления 11.04.01 «Радиотехника», магистерская программа «Проектирование и технология ботовой космической аппаратуры» / В. П. Алексеев, Д. В. Озёркин. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. — 325 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/72059.html>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://vc.ru/flood> Материалы к курсу

<https://traditio.wiki> Материалы к курсу

<https://lib.susu.ru> Материалы к курсу

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Общая теория систем** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
- интернет-сервисы и электронные ресурсы.

Для изучения специализированное программное обеспечение не требуется.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционные занятия - Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
2. Практические (семинарские) занятия - Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
3. Групповые (индивидуальные) консультации - Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
4. Текущий контроль - Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
5. Самостоятельная работа - Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Общая теория систем**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОК.14 иметь представление о системном подходе в естественных науках, демонстрировать системное понимание профессиональной области</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен иметь представление о: 1) Системном подходе в естественных науках 2) Месте теории систем в научном познании. Студент должен знать: 1) Основные свойства систем 2) Законы их развития. Студент должен уметь: 1) Проводить системный анализ проблемной ситуации 2) Анализировать жизненный цикл системы. Студент должен владеть навыками системного подхода к изучаемой проблеме 2) Методами определения причинно-следственных связей в развитии системы.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не имеет представления о системном подходе в естественных науках, месте теории систем в научном познании. Не знает основные свойства систем и законы их развития, основы системного анализа. Не умеет: проводить системный анализ проблемной ситуации, анализировать жизненный цикл системы. Не владеет: навыками системного подхода к изучаемой проблеме, методами определения причинно-следственных связей в развитии системы.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Имеет общее представление о системном подходе в естественных науках, месте теории систем в системном анализе. Не знает либо основных свойств систем, либо законов их развития. Не умеет проводить системный анализ проблемной ситуации, анализировать жизненный цикл системы. Не владеет либо навыками системного подхода к решению изучаемой проблемы, либо методами определения причинно-следственных связей в развитии системы.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Имеет представление о системном подходе в естественных науках, месте теории систем в системе научного познания. Знает основные свойства систем и законы их развития. Умеет проводить системный анализ проблемной ситуации, анализировать жизненный цикл системы. Однако не владеет либо навыками системного подхода к решению изучаемой проблемы, либо методами определения причинно-следственных связей в развитии системы.</p> <p align="center">Отлично</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Имеет представления о системном подходе в естественных науках, месте теории систем в научном познании. Знает основные свойства систем и законы их развития, основы системного анализа. Умеет: проводить системный анализ проблемной ситуации, анализировать жизненный цикл системы. Владеет: навыками системного подхода к изучаемой проблеме, методами определения причинно-следственных связей в развитии системы.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Входной контроль Входное тестирование	Входной контроль на остаточные профессиональные знания (в зависимости от специальности, на которой он проводится). Студент должен знать основы своей профессиональной деятельности. Студент должен уметь применять профессиональные знания на практике. Студент должен владеть знаниями о своей профессиональной деятельности.
ОК.14 иметь представление о системном подходе в естественных науках, демонстрировать системное понимание профессиональной области	Модели и методы системного анализа Письменное контрольное мероприятие	Студенту необходимо знать: 1) основные категории теории систем; 2) свойства систем; 3) законы развития систем; Студенту необходимо уметь: 1) доказывать применимость свойств эмерджентности и синергизма к конкретной системе; 2) доказывать применимость закона гомеостаза к конкретной системе. Студент должен владеть навыками использования методологии общей теории систем.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОК.14 иметь представление о системном подходе в естественных науках, демонстрировать системное понимание профессиональной области</p>	<p>Информационное обеспечение систем Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>К моменту проведения контрольного мероприятия студент должен знать следующие темы: 1) устойчивость систем; 2) критическое состояние системы; 3) информационные системы. Студент должен уметь проводить анализ изучаемой системы. Студент должен владеть навыками системного анализа.</p>
<p>ОК.14 иметь представление о системном подходе в естественных науках, демонстрировать системное понимание профессиональной области</p>	<p>Информационные технологии в управлении системами Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>К моменту проведения контрольного мероприятия студент должен знать: 1) основные положения общей теории систем; 2) жизненный цикл систем; 3) управление системами. Студент должен уметь проводить системный анализ и использовать методологию общей теории систем. Студент должен владеть навыками системного мышления.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Входной контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Студент верно ответил на все 20 вопросов теста.	10
Студент верно ответил на половину вопросов теста.	5
Студент не ответил верно ни на один вопрос теста.	0

Модели и методы системного анализа

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Студент правильно понимает лекционный материал и может корректно применять изученные термины при описании произвольной системы.	30
Студент знает лекционный материал, однако при применении изученных терминов к произвольной системе были допущены несущественные ошибки.	15
Знания студента ограничиваются материалом лекций. Студент не может применить изученные термины к описанию произвольной системы.	10
Студент не может оперировать изученными терминами. При этом студент не знает большую часть лекционного материала.	5

Информационное обеспечение систем

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Студент правильно понимает лекционный материал и может корректно применять изученные термины при описании произвольной системы.	30
Студент знает лекционный материал, однако при применении изученных терминов к произвольной системе были допущены несущественные ошибки.	15
Знания студента ограничиваются материалом лекций. Студент не может применить изученные термины к описанию произвольной системы.	10
Студент не может оперировать изученными терминами. При этом студент не знает большую часть лекционного материала.	5

Информационные технологии в управлении системами

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Студент правильно понимает лекционный материал и может корректно применять изученные термины при описании произвольной системы.	40
Студент знает лекционный материал, однако при применении изученных терминов к произвольной системе были допущены несущественные ошибки.	30
Знания студента ограничиваются материалом лекций. Студент не может применить изученные термины к описанию произвольной системы.	20
Студент не может оперировать изученными терминами. При этом студент не знает большую часть лекционного материала.	10