

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра математического обеспечения вычислительных систем**

**Авторы-составители: Плаксин Михаил Александрович  
Дацун Наталья Николаевна**

Рабочая программа дисциплины

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ**

Код УМК 83231

Утверждено  
Протокол №1  
от «09» июня 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Системный анализ

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

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

Направление подготовки: **01.03.02** Прикладная математика и информатика  
направленность Искусственный интеллект и большие данные

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Системный анализ** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**01.03.02** Прикладная математика и информатика (направленность : Искусственный интеллект и большие данные)

**УК.4** Способен осуществлять деловую коммуникацию на русском и иностранном языках в устной и письменной формах

#### **Индикаторы**

**УК.4.3** Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Искусственный интеллект и большие данные)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ семестров, выделенных для изучения дисциплины</b>	6
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (6 семестр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Системный анализ [ИТ] .Первый семестр**

Дисциплина нацелена на знакомство студентов с понятийным аппаратом системологии, законами развития систем, получение опыта их использования для анализа конкретных ситуаций, организаций, процессов.

#### **Основные понятия системного анализа**

Тема 1. Основные понятия системного анализа

Тема 2. Классификация систем по происхождению. Целеполагание в искусственных и естественных системах

Тема 3. Системность как всеобщее свойство мира. Системный анализ как метод исследования систем

Тема 4. Систематизация

Тема 5. Свойства и принципы исследования систем

Тема 6. Функции системы. Идеальность системы.

Тема 7. Развитие системы во времени

Тема 8. Классификация систем по интенсивности обмена

Тема 9. Классификация систем по параметрам

Тема 10. Классификация систем по степени сложности. Системы большие и сложные

#### **Управление в системах**

Тема 11. Классификация систем по способу управления

Тема 12. Механизм выработки управляющих воздействий

Тема 13. Метауправление

#### **Моделирование систем**

Тема 14. Основные понятия моделирования

Тема 15. Классификация моделей

Тема 16. Математическое моделирование

#### **Зачет**

Итоговое контрольное мероприятие проходит в виде письменного зачета. Решение задач на зачёте предусмотрено.

Ответы на все вопросы должны быть проиллюстрированы примерами.

## **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. Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Б. Алексеева, 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>
2. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 462 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02530-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/431153>

### Дополнительная:

1. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: справочник : учебное пособие/ред.: В. Н. Волкова, А. А. Емельянов.-Москва: Финансы и статистика, 2009, ISBN 978-5-279-02933-4.-848.
2. Данелян, Т. Я. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / Т. Я. Данелян. — Москва : Евразийский открытый институт, 2011. — 303 с. — ISBN 978-5-374-00324-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/10867>
3. Перегудов Ф. И., Тарасенко Ф. П. Введение в системный анализ: учеб. пособие для вузов/Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко.-Москва: Высшая школа, 1989, ISBN 5-06-001569-6.-367.-Библиогр. в конце глав
4. Силич, В. А. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / В. А. Силич, М. П. Силич. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. — 276 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/13987>
5. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ: учебное пособие по специальности "Государственное и муниципальное управление"/Ф. П. Тарасенко.-Москва: КНОРУС, 2010, ISBN 978-5-406-00212-4.-224.- Библиогр.: с. 219
6. 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://bibliotech.psu.ru/Reader/Book/8746>
7. Клименко, И. С. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / И. С. Клименко. — Москва : Российский новый университет, 2014. — 264 с. — ISBN 978-5-89789-093-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/21322>
8. 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. Букин, Д. Н. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / Д. Н. Букин. — Волгоград : Волгоградский институт бизнеса, 2008. — 71 с. — ISBN 978-5-9061-7244-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/11351>
10. Шумский А. А., Шелупанов А. А. Системный анализ в защите информации: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационной безопасности / А. А. Шумский, А. А. Шелупанов. - Москва: Гелиос АРВ, 2005, ISBN 5-85438-128-1.-224.-Библиогр.: с. 218-219



## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

**<http://www.intuit.ru/studies/courses/83/83/info>** Введение в анализ, синтез и моделирование систем

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

Образовательный процесс по дисциплине **Системный анализ** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Office Standard

Microsoft Visual Studio

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**[student.psu.ru](http://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**

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий - меловая и (или) маркерная доска, компьютерный класс (аппаратное и программное обеспечение определено в Паспортах компьютерных классов)

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным 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 компьютерами 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  
Системный анализ**

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

**УК.4**

**Способен осуществлять деловую коммуникацию на русском и иностранном языках в устной и письменной формах**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>УК.4.3</b> Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах</p>	<p>Умеет обосновывать правильность выбранной модели решения профессиональной задачи, сопоставлять экспериментальные данные и теоретические решения. Умеет применять системный подход к проблемным ситуациям и решению конкретных задач; проводить системный анализ организации с построением ее функциональной, компонентной, структурной, информационной и пр. моделей. Способен представлять результаты в устной и письменной формах.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не умеет обосновывать правильность выбранной модели решения профессиональной задачи, сопоставлять экспериментальные данные и теоретические решения. Не умеет применять системный подход к проблемным ситуациям и решению конкретных задач; не может проводить системный анализ организации с построением ее функциональной, компонентной, структурной, информационной и пр. моделей. Не способен представлять результаты в устной и письменной формах.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Умеет обосновывать правильность выбранной модели решения профессиональной задачи, сопоставлять экспериментальные данные и теоретические решения. Допускает некоторые погрешности. Не умеет грамотно применять системный подход к проблемным ситуациям и решению конкретных задач; с трудом способен проводить системный анализ организации с построением ее функциональной, компонентной, структурной, информационной и пр. моделей. Способен представлять результаты в устной и письменной формах.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Умеет обосновывать правильность выбранной модели решения профессиональной задачи, но допускает некоторые неточности, умеет сопоставлять экспериментальные данные и теоретические решения. Умеет применять системный</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>подход к проблемным ситуациям и решению конкретных задач; проводить системный анализ организации с построением ее функциональной, компонентной, структурной, информационной и прочих моделей но при поддержке справочно-информационных систем. Способен представлять результаты в устной и письменной формах.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Студент умеет самостоятельно и аргументированно обосновывать правильность выбранной модели решения профессиональной задачи, сопоставлять экспериментальные данные и теоретические решения. Умеет применять системный подход к проблемным ситуациям и решению конкретных задач; проводить системный анализ организации с построением ее функциональной, компонентной, структурной, информационной и пр. моделей. Способен представлять результаты в устной и письменной формах.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**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 (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Основные понятия системного анализа <b>Входное тестирование</b>	Программа средней школы
<b>УК.4.3</b> Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах	Управление в системах <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Основные понятия системного анализа. Структура системы. Функции системы. Оценка системы с точки зрения законов повышения динамичности, повышения управляемости. Управление в системах. Оценка эффективности механизма обратной связи. Пути повышения эффективности обратной связи.
<b>УК.4.3</b> Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах	Моделирование систем <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Моделирование систем. Принцип предварительного моделирования. Моделирование математическое и натурное. Аналитические модели. Исследование аналитических моделей: аналитическое и численное. Классификация моделей по моделируемому аспекту (состава, структурные, потоковые, функциональные, параметрические). Динамика систем.

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>УК.4.3</b> Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах	Зачет <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Системный анализ организации с построением ее функциональной, компонентной, структурной, информационной и пр. моделей Итоговый тест по теоретическому материалу. Каждый вопрос теста оценивается от 0 до 3 баллов. Баллы суммируются. Сумма рассматривается как процент от максимально возможной и пересчитывается в процент от максимально возможного балла за данный показатель оценивания.

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Основные понятия системного анализа**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

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

Проходной балл: **0**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
6 вопросов по программе средней школы. Каждый вопрос оценивается в 2 балла.	12

#### **Управление в системах**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **10 часа**

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

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

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Индивидуальные задания по основным понятиям системного анализа. Суммарный балл равен сумме баллов за отдельные задания.	10
Индивидуальные задания по структуре системы. Суммарный балл равен сумме баллов за отдельные задания.	10
Индивидуальные задания по управлению в системах. Суммарный балл равен сумме баллов за отдельные задания.	10

#### **Моделирование систем**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **10 часа**

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

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

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Индивидуальные задания по моделированию систем. Суммарный бал равен сумме баллов за отдельные задания.	10
Индивидуальные задания по развитию систем. Суммарный бал равен сумме баллов за отдельные задания.	10
Индивидуальные задания по законам развития технических систем. Суммарный бал равен сумме баллов за отдельные задания.	10

### **Зачет**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **10 часа**

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

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

Проходной балл: **20**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Итоговый тест по теоретическому материалу	20
Системный анализ организации.с построением ее функциональной, компонентной, структурной, информационной и пр. моделей;	20