

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 23.04.2024 11:30:45  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН



Ю.В.Ваганов  
20 19 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина: Системный анализ и моделирование  
направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело  
направленность: Бурение горизонтальных скважин  
форма обучения: очно-заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019г. и требованиями ОПОПВО по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, направленность Бурение горизонтальных скважин к результатам освоения дисциплины «Системный анализ и моделирование»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Бизнес-информатики и математики

Протокол № 1 от «27» августа 2019 г.

Заведующий кафедрой БИМ  О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:  
Заведующий выпускающей кафедрой НБ  Ю.В. Ваганов  
«30» 08 2019г.

Рабочую программу разработал:

С.В Овчинникова, доцент, к.с.н.

  
\_\_\_\_\_

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся системного мышления; овладение целостной системой знаний о методах и принципах системных исследований для решения сложных проблем технического характера; получение практических навыков по использованию методов моделирования в практической деятельности.

Задачи дисциплины:

- обосновать необходимость изучения и использования системного анализа при исследовании объектов жизнедеятельности общества;
- показать проявление кибернетических законов и принципов в функционировании конкретных систем;
- представить специфику применения системного подхода в управлении различными объектами;
- познакомить с методами моделирования различных систем;
- познакомить с порядком проектирования и совершенствования систем различной сложности с учетом их полного цикла

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основ высшей математики, теории вероятностей и случайных процессов;
- умение использовать компьютерные технологии для решения профессиональных задач, пользоваться средствами обработки информации;
- владение навыками использования информационных технологий.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин: Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли, Управление проектами и проектный менеджмент.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)   | Код и наименование результата обучения по дисциплине   |
|--|--|--|
| ОПК-5. Способен<br>• оценивать<br>и результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях | Знать:<br>ОПК-5. 31 - случаи необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов | Знать:<br>31.1 - базовые понятия системного анализа различных объектов, принципы, методы системного анализа различных объектов и процессов, а также типовые приемы и технологии проведения системного анализа;<br>- основные методы моделирования различных систем, порядок проектирования и совершенствования систем различной сложности с учетом их полного жизненного цикла;<br>- методы качественного и количественного оценивания функционирования систем |

|   |   |
|---|---|
| Уметь:<br>ОПК-5. У1 - прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем          | Уметь:<br>У1.1 - системно мыслить, рассматривать исследуемый объект как систему, решать задачи моделирования сложных систем, определять потенциально сложные ситуации и оценивать последствия принимаемых решений |
| ОПК-5. У2 - интерпретировать результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям | У2.1 - применять методы системного анализа для решения практических задач анализа и синтеза сложных систем  |
| Владеть:<br>ОПК-5. В1 - навыками совершенствования  | Владеть:<br>В1.1 - навыками проведения системного анализа, методами моделирования сложных   |

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                |               | Лекции                                     | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |                                |
| Очно-заочная   | 1/1           | 10   | 10                   | -                    | 88                           | Зачет                          |

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

##### очная форма обучения (ОФО)

Не предусмотрена.

##### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не предусмотрена.

##### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины |   | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК  | Оценочные средства  |
|-------|----------------------|---|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|--|---|
|       | Номер раздела        | Наименование раздела                      | Л.                       | Пр. | Лаб. |           |             |  |   |
| 1     | 1                    | Категориальный аппарат системного анализа | 2                        | 2   | -    | 18        | 22          | ОПК-5. 31<br>ОПК-5. У1<br>ОПК-5. У2<br>ОПК-5. В1 | Вопросы коллоквиума, эссе, выполнение письменного домашнего задания |
| 2     | 2                    | Принципы и методы системного анализа      | 2                        | 2   | -    | 18        | 22          | ОПК-5. 31<br>ОПК-5. У1<br>ОПК-5. У2<br>ОПК-5. В1 | Вопросы для коллоквиума, выполнение письменного домашнего задания   |
| 3     | 3                    | Моделирование сложных систем              | 2                        | 2   | -    | 18        | 22          | ОПК-5. 31<br>ОПК-5. У1<br>ОПК-5. У2<br>ОПК-5. В1 | Вопросы для коллоквиума, выполнение письменного домашнего задания   |

|        |       |   |    |    |   |    |     |  |   |
|--------|-------|---|----|----|---|----|-----|--|---|
| 4      | 4     | Организация и содержание исследований на стадиях жизненного цикла системы | 4  | 4  | - | 21 | 29  | ОПК-5. 31<br>ОПК-5. У1<br>ОПК-5. У2<br>ОПК-5. В1 | Вопросы для коллоквиума, выполнение письменного домашнего задания |
| 5      | Зачет |   | -  | -  | - | 13 | 13  | ОПК-5. 31<br>ОПК-5. У1<br>ОПК-5. У2<br>ОПК-5. В1 | Вопросы для зачета  |
| Итого: |       |   | 10 | 10 | - | 88 | 108 | -  | -   |

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Категориальный аппарат системного анализа». Определение системы, выделение системы из среды. Классификация систем. Понятия, характеризующие системы. Системные направления исследования.

Раздел 2. «Принципы и методы системного анализа». Принципы системного анализа. Методы системного анализа. Цели системного анализа и их реализация.

Раздел 3. «Моделирование сложных систем». Основные понятия и этапы моделирование систем. Принципы и подходы к построению моделей. Классификация моделей систем. Многоуровневое моделирование сложных систем. Обобщенная модель элемента.

Раздел 4. «Организация и содержание исследований на стадиях жизненного цикла системы». Определение и формирование жизненного цикла. Структура жизненного цикла. Классификация жизненных циклов. Система управления жизненным циклом. Стадии жизненного цикла системы. Проектированием систем. Ввод в эксплуатацию и испытания системы Эксплуатация средств системы и их применение.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции   |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |
| 1      | 1                        | -           | -   | 2    | Определение системы, выделение системы из среды. Классификация систем. Понятия, характеризующие системы. Системные направления исследования.  |
| 2      | 2                        | -           | -   | 2    | Принципы системного анализа. Методы системного анализа. Цели системного анализа и их реализация.  |
| 3      | 3                        | -           | -   | 2    | Основные понятия и этапы моделирование систем. Принципы и подходы к построению моделей. Классификация моделей систем. Многоуровневое моделирование сложных систем. Обобщенная модель элемента.  |
| 4      | 4                        | -           | -   | 4    | Определение и формирование жизненного цикла. Структура жизненного цикла. Классификация жизненного циклов. Система управления жизненным циклом. Стадии жизненного цикла системы. Проектированием систем. Ввод в эксплуатацию и испытания системы Эксплуатация средств системы и их применение. |
| Итого: |                          | -           | -   | 10   | -   |

## Практические занятия

Таблица 5.2.2

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема практического занятия  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |
| 1      | 1                        | -           | -   | 2    | Системные представления в практической и познавательной деятельности человека   |
| 2      | 2                        | -           | -   | 1    | Метод анализа иерархий  |
| 3      | 2                        | -           | -   | 1    | Обоснование - решений с помощью дерева решений  |
| 4      | 3                        | -           | -   | 1    | Применение моделей в различных областях науки и техники. Модель Мальтуса, демографическая модель Ферхюльста, модель Лотки-Вольтерра, модель Ричардсона, модель Леонтьева. |
| 5      | 3                        | -           | -   | 1    | Модели линейной и нелинейной оптимизации.   |
| 6      | 4                        | -           | -   | 2    | Сетевой график выполнения проекта   |
| 7      | 4                        | -           | -   | 2    | Оценка и выбор проектного решения   |
| Итого: |                          | -           | -   | 10   | -   |

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема  | Вид СРС                                  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|--|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |  |
| 1      | 1                        | -           | -   | 18   | Системные направления исследования  | Выполнение письменного домашнего задания |
| 2      | 2                        | -           | -   | 18   | Выработка альтернатив достижения целей  | Выполнение письменного домашнего задания |
| 3      | 3                        | -           | -   | 18   | Методы линейного программирования. Определение оптимального варианта строительства в УБР на планируемый год | Выполнение письменного домашнего задания |
| 4      | 4                        | -           | -   | 5    | Сетевой график выполнения проекта. Оценка и выбор проектного решения.                                       | Выполнение письменного домашнего задания |
| 5      | 1-4                      | -           | -   | 16   | -   | Подготовка к практическим занятиям       |
| 6      | 1-4                      | -           | -   | 13   | -   | Подготовка к зачету                      |
| Итого: |                          | -           | -   | 88   | -   | -  |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в Power Point в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия).

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

### 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п                              | Виды мероприятий в рамках текущего контроля   | Количество баллов |
|------------------------------------|---|-------------------|
| 1 текущая аттестация               |   |                   |
| 1                                  | Защита домашнего задания «Системные представления в практической и познавательной деятельности» | 10                |
| 2                                  | Коллоквиум по разделу №1  | 10                |
| 3                                  | Эссе по разделу «Категориальный аппарат системного анализа»                                     | 10                |
| ИТОГО за первую текущую аттестацию |   | 30                |
| 2 текущая аттестация               |   |                   |
|                                    | Защита домашнего задания «Метод анализа иерархий»   | 10                |
|                                    | Защита домашнего задания «Обоснование решения с помощью дерева решений»                         | 10                |
|                                    | Коллоквиум по разделу №2  | 10                |
| ИТОГО за вторую текущую аттестацию |   | 30                |
| 3 текущая аттестация               |   |                   |
|                                    | Защита домашнего задания «Определение оптимального варианта строительства скважин»              | 10                |
|                                    | Защита домашнего задания «Сетевой график выполнения проекта. Оценка и выбор проектного решения» | 20                |
|                                    | Коллоквиум по разделам №3 и №4  | 10                |
| ИТОГО за третью текущую аттестацию |   | 40                |
| <b>ВСЕГО</b>                       |   | <b>100</b>        |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- База данных Консультант «Электронная библиотека технического ВУЗа»
- Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
- ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
- Электронно-библиотечная система elibrary <http://elibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- Windows 8;
- Microsoft Office Professional.
- 

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование) |
|-------|---|--|
| 1     | персональные компьютеры                                     | проектор, экран  |

## **11. Методические указания по организации СРС**

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.



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

Дисциплина Системный анализ и моделирование  
 Код, направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело  
 Направленность Бурение горизонтальных скважин

| Код компетенции   | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения   |  |   |   |
|---|--|--|--|---|---|
|   |  | 1-2  | 3  | 4   | 5   |
| ОПК-5.<br>Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях | Знать:<br>31.1 - базовые понятия системного анализа различных объектов, принципы, методы системного анализа различных объектов и процессов, а также типовые приемы и технологии проведения системного анализа;<br>- основные методы моделирования различных систем, проектирования и совершенствования систем различной сложности с учетом их полного жизненного цикла;<br>- методы качественного и количественного оценивания функционирования систем | Не способен сформулировать базовые понятия системного анализа, не знает методы системного анализа и типовые приемы его проведения<br>Не знает методы моделирования, проектирования и совершенствования систем, методы качественного и количественного оценивания функционирования систем | Демонстрирует знание<br>- отдельных понятий системного анализа, основных методов системного анализа, типовых приемов и технологий его проведения;<br>- отдельных методов моделирования, проектирования совершенствования систем различной сложности с учетом их полного жизненного цикла, качественного и количественного оценивания функционирования систем | Демонстрирует знание понятий системного анализа, отдельных методов системного анализа, типовых приемов и технологий его проведения, методов моделирования, проектирования совершенствования систем различной сложности с учетом их полного жизненного цикла, методов качественного и количественного оценивания функционирования систем | Демонстрирует исчерпывающее знание понятий системного анализа, методов системного анализа, приемов и технологий его проведения, методов моделирования, проектирования совершенствования систем различной сложности с учетом их полного жизненного цикла, методов качественного и количественного оценивания функционирования систем |

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения  |  |  |   |
|-----------------|--|---|--|--|---|
|                 |  | 1-2   | 3  | 4  | 5   |
|                 | <p>Уметь:</p> <p>У1.1 - системно мыслить, рассматривать исследуемый объект как систему, решать задачи моделирования сложных систем, определять потенциально сложные ситуации и оценивать последствия принимаемых решений</p> | <p>Не умеет системно мыслить, не способен рассматривать исследуемый объект как систему, моделировать системы различной сложности, определять потенциально сложные ситуации и оценивать последствия принимаемых решений;</p> | <p>Демонстрирует умение системно мыслить, может рассматривать исследуемый объект как систему, но недостаточно раскрывает все его свойства, моделировать отдельные системы, определять некоторые потенциально сложные ситуации и не способен оценивать последствия принимаемых решений;</p> | <p>Демонстрирует достаточное умение системно мыслить, способен рассматривать исследуемый объект как систему, моделировать системы различной сложности, определять потенциально сложные ситуации и в большинстве ситуаций способен оценивать последствия принимаемых решений;</p> | <p>Демонстрирует исчерпывающее умение системно мыслить и способности рассматривать исследуемый объект как систему, моделировать системы различной сложности, определять потенциально сложные ситуации и способен оценивать последствия принимаемых решений;</p> |
|                 | <p>У2.1 - применять методы системного анализа для решения практических задач анализа и синтеза сложных систем</p>  | <p>Не умеет применять методы системного анализа для решения практических задач анализа и синтеза сложных систем</p>   | <p>Демонстрирует применять некоторые методы системного анализа для решения практических задач анализа и синтеза сложных систем</p>   | <p>Демонстрирует достаточные умения применять методы системного анализа для решения практических задач анализа и синтеза сложных систем</p>  | <p>Демонстрирует исчерпывающие умения применять методы системного анализа для решения практических задач анализа и синтеза сложных систем</p>   |

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения   |  |   |   |
|-----------------|---|--|--|---|---|
|                 |   | 1-2  | 3  | 4   | 5   |
|                 | Владеть:<br>В1.1 - навыками проведения системного анализа, систем, методами поиска и принятия решений | Не владеет навыками проведения системного анализа, методами моделирования сложных систем, методами поиска и принятия решений | Демонстрирует навыки проведения отдельных этапов системного анализа, демонстрирует владение некоторыми методами моделирования сложных систем и отдельными методами поиска и принятия решений | Демонстрирует достаточные навыки проведения системного анализа, владение методами моделирования сложных систем и методами поиска и принятия решений | Демонстрирует исчерпывающие навыки проведения системного анализа, владение методами моделирования сложных систем и методами поиска и принятия решений |