

УТВЕРЖДЕНО
 решением Ученого совета инженерно-физического
 факультета высоких технологий
 от « 18 » июня 2024 г. Протокол № 11
 Председатель В.В.Рыбин
(подпись, расшифровка подписи)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|------------|---|
| Дисциплина | Системный анализ и моделирование |
| Факультет | Инженерно-физический факультет высоких технологий |
| Кафедра | Кафедра физических методов в прикладных исследованиях |
| Курс | 1 - очно-заочная форма обучения |

Направление (специальность): 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль/специализация): Трубопроводный транспорт углеводородов

Форма обучения: очно-заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

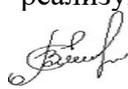
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

| ФИО | КАФЕДРА | Должность, ученая степень, звание |
|---------------------------------|---|---|
| Цынаева Екатерина Александровна | Кафедра физических методов в прикладных исследованиях | Доцент, Кандидат технических наук, Доцент |

| СОГЛАСОВАНО | СОГЛАСОВАНО |
|---|---|
| Заведующий кафедрой ФМПИ реализующей дисциплину  <u>Ю.Н.Зубков/</u> (подпись) (ФИО) « 17 » июня 2024 г. | Заведующий выпускающей кафедрой НДиС  – <u>А.И.Кузнецов/</u> (подпись) (ФИО) « 17 » июня 2024 г. |

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

Целью курса является формирование у студентов навыков исследования физических процессов, теоретических и практических умений применения системного анализа и моделирования

Задачи освоения дисциплины:

на теоретическую и практическую подготовку магистров к изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин;

- приобретение знаний об основных законах системного анализа и моделирования;

Задачи:

- сформировать базу практических знаний и умений по эксплуатации объектов будущей профессиональной деятельности выпускника;

- изучение дисциплины на уровне, позволяющем достаточно квалифицированно производить системный анализ и моделирование.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Системный анализ и моделирование» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 21.04.01 Нефтегазовое дело.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: УК-1, ОПК-1, ПК - 1.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика, Методологические проблемы научных исследований в профессиональной деятельности, Теория выбора и принятия решений, Проектная деятельность.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Код и наименование реализуемой компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций |
|---|--|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | <p>знать: анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> <p>уметь: осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> |

| Код и наименование реализуемой компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций |
|--|---|
| | владеть: Способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий |
| ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области | знать: производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области уметь: решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области владеть: Способностью решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области |
| ПК - 1 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли | знать: данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли уметь: анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли владеть: Способностью анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли |

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 4 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 144 часа

Форма обучения: очно-заочная

| Вид учебной работы | Количество часов (форма обучения <u>очно-заочная</u>) | |
|--|--|---------------------|
| | Всего по плану | В т.ч. по семестрам |
| | | 1 |
| 1 | 2 | 3 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП | 28 | 28 |
| Аудиторные занятия: | 28 | 28 |
| Лекции | 10 | 10 |
| Семинары и практические занятия | 18 | 18 |

| Вид учебной работы | Количество часов (форма обучения очно-заочная) | |
|---|---|---|
| | Всего по плану | В т.ч. по семестрам |
| | | 1 |
| 1 | 2 | 3 |
| Лабораторные работы, практикумы | - | - |
| Самостоятельная работа | 80 | 80 |
| Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов) | Тестирование, Оценивание реферата, Устный опрос | Тестирование, Оценивание реферата, Устный опрос |
| Курсовая работа | - | - |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | Экзамен (36) | Экзамен |
| Всего часов по дисциплине | 144 | 144 |

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очно-заочная

| Название разделов и тем | Всего | Виды учебных занятий | | | | | Форма текущего контроля знаний |
|--|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|---|
| | | Аудиторные занятия | | | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа | |
| | | Лекции | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Раздел 1. Основные понятия и определения общей теории систем, предмет ее изучения. Сущность системного анализа. | | | | | | | |
| Тема 1.1. Основные понятия и определения общей теории систем, предмет ее изучения. Сущность системного анализа. | 8 | 1 | 2 | 0 | 2 | 5 | Тестирование, Оценивание реферата, Устный опрос |
| Раздел 2. Модель как основное средство системного анализа. | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| Название разделов и тем | Всего | Виды учебных занятий | | | | | Форма текущего контроля знаний |
|---|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|---|
| | | Аудиторные занятия | | | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа | |
| | | Лекции | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Тема 2.1. Модель как основное средство системного анализа. | 13 | 1 | 2 | 0 | 2 | 10 | Тестирование, Оценивание реферата, Устный опрос |
| Раздел 3. Сущность установившихся и переходных режимов, их типовые сценарии. | | | | | | | |
| Тема 3.1. Сущность установившихся и переходных режимов, их типовые сценарии. | 13 | 1 | 2 | 0 | 2 | 10 | Тестирование, Оценивание реферата, Устный опрос |
| Раздел 4. Сущность экспериментального подхода к получению математической модели. | | | | | | | |
| Тема 4.1. Сущность экспериментального подхода к получению математической модели. | 13 | 1 | 2 | 0 | 1 | 10 | Тестирование, Оценивание реферата, Устный опрос |
| Раздел 5. Представление периодических и непериодических процессов в частотной области. | | | | | | | |
| Тема 5.1. Представление периодических и непериодических процессов в частотной области. | 14 | 1 | 3 | 0 | 1 | 10 | Тестирование, Оценивание реферата, Устный опрос |
| Раздел 6. Представление дискретных процессов в частотной области. | | | | | | | |
| Тема 6.1. Представление дискретных процессов | 12 | 1 | 1 | 0 | 1 | 10 | Тестирование, Оценивание реферата, Устный опрос |

| Название разделов и тем | Всего | Виды учебных занятий | | | | | Форма текущего контроля знаний | |
|--|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|---|-------|
| | | Аудиторные занятия | | | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа | | |
| | | Лекции | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| в частотной области. | | | | | | | | опрос |
| Раздел 7. Понятие о качественном и количественном анализе. Устойчивость как пример качественной характеристики системы. | | | | | | | | |
| Тема 7.1. Понятие о качественном и количественном анализе. Устойчивость как пример качественной характеристики системы. | 13 | 1 | 2 | 0 | 1 | 10 | Тестирование, Оценивание реферата, Устный опрос | |
| Раздел 8. Аналитический и численный подходы к количественному анализу процессов в непрерывных и дискретных системах. | | | | | | | | |
| Тема 8.1. Аналитический и численный подходы к количественному анализу процессов в непрерывных и дискретных системах. | 13 | 1 | 2 | 0 | 1 | 10 | Тестирование, Оценивание реферата, Устный опрос | |
| Раздел 9. Понятие об оптимизации и основные аспекты ее реализации в рамках системного анализа. | | | | | | | | |
| Тема 9.1. Понятие об оптимизации и основные аспекты ее реализации в рамках системного анализа. | 9 | 2 | 2 | 0 | 1 | 5 | Тестирование, Оценивание реферата, Устный опрос | |

| Название разделов и тем | Всего | Виды учебных занятий | | | | | Форма текущего контроля знаний |
|-------------------------|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | | Аудиторные занятия | | | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа | |
| | | Лекции | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Итого подлежит изучению | 108 | 10 | 18 | 0 | 12 | 80 | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основные понятия и определения общей теории систем, предмет ее изучения. Сущность системного анализа.

Тема 1.1. Основные понятия и определения общей теории систем, предмет ее изучения. Сущность системного анализа.

Основные понятия и определения общей теории систем, предмет ее изучения. Сущность системного анализа. Определение понятий «система», «элементы», «связи», «внешняя среда». Предмет изучения и особенности науки - «Общая теория систем». Сущность и значение системного анализа. Роль математики и компьютерных технологий в проведении системного анализа. Понятие «структура», примеры систем последовательного, параллельного и иерархического характера, систем с обратной связью. Сущность и примеры декомпозиции объектов и систем. Сущность и примеры агрегирования.

Раздел 2. Модель как основное средство системного анализа.

Тема 2.1. Модель как основное средство системного анализа.

Модель как основное средство системного анализа. Сущность и основные разновидности моделей, используемых в системном анализе, в том числе графическая, математическая и компьютерная модели. Понятие об абсолютной и относительной погрешности. Понятие об адекватности модели.

Раздел 3. Сущность установившихся и переходных режимов, их типовые сценарии.

Тема 3.1. Сущность установившихся и переходных режимов, их типовые сценарии.

Сущность установившихся и переходных режимов, их типовые сценарии. Понятие о динамике поведения систем и возможность выделения переходных и установившихся стадий функционирования. Эволюционное и революционное развитие. Монотонные, апериодические и колебательные процессы. Установившиеся режимы постоянства, колебательного характера и детерминированного хаоса.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Рабочая программа дисциплины | | |

Раздел 4. Сущность экспериментального подхода к получению математической модели.

Тема 4.1. Сущность экспериментального подхода к получению математической модели.

Система типа «черный ящик» и проблема ее идентификации. Получение математической модели в виде функциональной зависимости по экспериментальным данным, понятие об интерполяции, экстраполяции, аппроксимации и сглаживании экспериментальных данных. Методика определения параметров модели в виде функциональной зависимости на основе метода наименьших квадратов.

Раздел 5. Представление периодических и непериодических процессов в частотной области.

Тема 5.1. Представление периодических и непериодических процессов в частотной области.

Представление периодических и непериодических процессов в частотной области. Представление непрерывных периодических процессов в частотной области с использованием рядов Фурье. Определение спектров и их графическое представление. Спектральное представление непериодических процессов.

Раздел 6. Представление дискретных процессов в частотной области.

Тема 6.1. Представление дискретных процессов в частотной области.

Представление дискретных процессов в частотной области. Определение спектра дискретного процесса с помощью дискретного преобразования Фурье, его основные свойства. Теорема Котельникова-Шеннона-Найквиста. Практическая реализация вычислений для определения спектров.

Раздел 7. Понятие о качественном и количественном анализе. Устойчивость как пример качественной характеристики системы.

Тема 7.1. Понятие о качественном и количественном анализе. Устойчивость как пример качественной характеристики системы.

Понятие о качественном и количественном анализе. Устойчивость как пример качественной характеристики системы. Определение понятия «устойчивость», его прикладное значение. Иллюстрация поведения устойчивой системы на диаграмме «вход - выход». Условия устойчивости линейной непрерывной динамической системы.

Раздел 8. Аналитический и численный подходы к количественному анализу процессов в непрерывных и дискретных системах.

Тема 8.1. Аналитический и численный подходы к количественному анализу процессов в непрерывных и дискретных системах.

Аналитический и численный подходы к количественному анализу процессов в непрерывных и

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Рабочая программа дисциплины | | |

дискретных системах. Сущность аналитического подхода к расчету процессов в непрерывной динамической системе, расчет для линейной системы операторным методом. Сущность численного подхода к расчету процессов в непрерывной динамической системе и его компьютерная реализация. Сущность аналитического подхода к расчету процессов в дискретной системе и расчет с использованием разностного уравнения в рекуррентной форме записи.

Раздел 9. Понятие об оптимизации и основные аспекты ее реализации в рамках системного анализа.

Тема 9.1. Понятие об оптимизации и основные аспекты ее реализации в рамках системного анализа.

Понятие об оптимизации и основные аспекты ее реализации в рамках системного анализа. Сущность оптимизации и ее значение в системном анализе. Оценка эффективности и модель оптимизации системы. Роль ограничений в модели оптимизации. Основные подходы к поиску оптимальных решений.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Основные понятия и определения общей теории систем, предмет ее изучения. Сущность системного анализа.

Тема 1.1. Основные понятия и определения общей теории систем, предмет ее изучения. Сущность системного анализа.

Вопросы к теме:

Очная форма

Основные понятия и определения общей теории систем, предмет ее изучения. Сущность системного анализа.

Определение понятий «система», «элементы», «связи», «внешняя среда». Предмет изучения и особенности науки - «Общая теория систем». Сущность и значение системного анализа. Роль математики и компьютерных технологий в проведении системного анализа. Понятие «структура», примеры систем последовательного, параллельного и иерархического характера, систем с обратной связью. Сущность и примеры декомпозиции объектов и систем. Сущность и примеры агрегирования.

Очно-заочная форма

Основные понятия и определения общей теории систем, предмет ее изучения. Сущность системного анализа.

Определение понятий «система», «элементы», «связи», «внешняя среда». Предмет изучения и особенности науки - «Общая теория систем». Сущность и значение системного анализа. Роль

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Рабочая программа дисциплины | | |

математики и компьютерных технологий в проведении системного анализа. Понятие «структура», примеры систем последовательного, параллельного и иерархического характера, систем с обратной связью. Сущность и примеры декомпозиции объектов и систем. Сущность и примеры агрегирования.

Раздел 2. Модель как основное средство системного

анализа. Тема 2.1. Модель как основное средство

системного анализа. Вопросы к теме:

Очная форма

Модель как основное средство системного анализа.

Сущность и основные разновидности моделей, используемых в системном анализе, в том числе графическая, математическая и компьютерная модели. Понятие об абсолютной и относительной погрешности. Понятие об адекватности модели.

Очно-заочная форма

Модель как основное средство системного анализа.

Сущность и основные разновидности моделей, используемых в системном анализе, в том числе графическая, математическая и компьютерная модели. Понятие об абсолютной и относительной погрешности. Понятие об адекватности модели.

Раздел 3. Сущность установившихся и переходных режимов, их типовые

сценарии. Тема 3.1. Сущность установившихся и переходных режимов, их

типовые сценарии. Вопросы к теме:

Очно-заочная форма

Сущность установившихся и переходных режимов, их типовые сценарии.

Понятие о динамике поведения систем и возможность выделения переходных и установившихся стадий функционирования. Эволюционное и революционное развитие. Монотонные, апериодические и колебательные процессы. Установившиеся режимы постоянства, колебательного характера и детерминированного хаоса.

Раздел 4. Сущность экспериментального подхода к получению математической модели.

Тема 4.1. Сущность экспериментального подхода к получению математической модели.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Рабочая программа дисциплины | | |

Вопросы к теме:

Очная форма

Система типа «черный ящик» и проблема ее идентификации. Получение математической модели в виде функциональной зависимости по экспериментальным данным, понятие об интерполяции, экстраполяции, аппроксимации и сглаживании экспериментальных данных. Методика определения параметров модели в виде функциональной зависимости на основе метода наименьших квадратов.

Очно-заочная форма

Система типа «черный ящик» и проблема ее идентификации. Получение математической модели в виде функциональной зависимости по экспериментальным данным, понятие об интерполяции, экстраполяции, аппроксимации и сглаживании экспериментальных данных. Методика определения параметров модели в виде функциональной зависимости на основе метода наименьших квадратов.

Раздел 5. Представление периодических и непериодических процессов в частотной области.

Тема 5.1. Представление периодических и непериодических процессов в частотной области.

Вопросы к теме:

Очная форма

Представление периодических и непериодических процессов в частотной области.

Представление непрерывных периодических процессов в частотной области с использованием рядов Фурье. Определение спектров и их графическое представление. Спектральное представление непериодических процессов.

Очно-заочная форма

Представление периодических и непериодических процессов в частотной области.

Представление непрерывных периодических процессов в частотной области с использованием рядов Фурье. Определение спектров и их графическое представление. Спектральное представление непериодических процессов.

Раздел 6. Представление дискретных процессов в частотной области.

Тема 6.1. Представление дискретных процессов в частотной области.

Вопросы к теме:

Очная форма

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Рабочая программа дисциплины | | |

Представление дискретных процессов в частотной области.

Определение спектра дискретного процесса с помощью дискретного преобразования Фурье, его основные свойства. Теорема Котельникова-Шеннона-Найквиста. Практическая реализация вычислений для определения спектров.

Очно-заочная форма

Представление дискретных процессов в частотной области.

Определение спектра дискретного процесса с помощью дискретного преобразования Фурье, его основные свойства. Теорема Котельникова-Шеннона-Найквиста. Практическая реализация вычислений для определения спектров.

Раздел 7. Понятие о качественном и количественном анализе. Устойчивость как пример качественной характеристики системы.

Тема 7.1. Понятие о качественном и количественном анализе. Устойчивость как пример качественной характеристики системы.

Вопросы к теме:

Очно-заочная форма

Понятие о качественном и количественном анализе. Устойчивость как пример качественной характеристики системы.

Определение понятия «устойчивость», его прикладное значение. Иллюстрация поведения устойчивой системы на диаграмме «вход - выход». Условия устойчивости линейной непрерывной динамической системы.

Раздел 8. Аналитический и численный подходы к количественному анализу процессов в непрерывных и дискретных системах.

Тема 8.1. Аналитический и численный подходы к количественному анализу процессов в непрерывных и дискретных системах.

Вопросы к теме:

Очная форма

Аналитический и численный подходы к количественному анализу процессов в непрерывных и дискретных системах.

Сущность аналитического подхода к расчету процессов в непрерывной динамической системе, расчет для линейной системы операторным методом. Сущность численного подхода к расчету процессов в непрерывной динамической системе и его компьютерная реализация. Сущность аналитического подхода к расчету процессов в дискретной системе и расчет с использованием

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Рабочая программа дисциплины | | |

разностного уравнения в рекуррентной форме записи.

Очно-заочная форма

Понятие о качественном и количественном анализе. Устойчивость как пример качественной характеристики системы.

Определение понятия «устойчивость», его прикладное значение. Иллюстрация поведения устойчивой системы на диаграмме «вход - выход». Условия устойчивости линейной непрерывной динамической системы.

Раздел 9. Понятие об оптимизации и основные аспекты ее реализации в рамках системного анализа.

Тема 9.1. Понятие об оптимизации и основные аспекты ее реализации в рамках системного анализа.

Вопросы к теме:

Очная форма

Понятие об оптимизации и основные аспекты ее реализации в рамках системного анализа.

Сущность оптимизации и ее значение в системном анализе. Оценка эффективности и модель оптимизации системы. Роль ограничений в модели оптимизации. Основные подходы к поиску оптимальных решений.

Очно-заочная форма

Понятие об оптимизации и основные аспекты ее реализации в рамках системного анализа.

Сущность оптимизации и ее значение в системном анализе. Оценка эффективности и модель оптимизации системы. Роль ограничений в модели оптимизации. Основные подходы к поиску оптимальных решений.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Темы рефератов

Тема 1. Определение понятий «система», «элементы», «связи», «внешняя среда».

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Рабочая программа дисциплины | | |

Тема 2. Предмет изучения и особенности науки - «Общая теория систем».

Тема 3. Сущность и значение системного анализа. Роль математики и компьютерных технологий в проведении системного анализа.

Тема 4. Понятие «структура», примеры систем последовательного, параллельного и иерархического характера, систем с обратной связью.

Тема 5. Сущность и примеры декомпозиции объектов и систем.

Тема 6. Сущность и примеры агрегирования.

Тема 7. Сущность и основные разновидности моделей, используемых в системном анализе, в том числе графическая, математическая и компьютерная модели.

Тема 8. Понятие об абсолютной и относительной погрешности. Понятие об адекватности модели. Тема 9. Понятие о динамике поведения систем и возможность выделения переходных и установившихся стадий функционирования.

Тема 10. Эволюционное и революционное развитие.

Тема 11. Монотонные, аperiodические и колебательные процессы.

Тема 12. Установившиеся режимы постоянства, колебательного характера и детерминированного хаоса.

Тема 13. Система типа «черный ящик» и проблема ее идентификации.

Тема 14. Получение математической модели в виде функциональной зависимости по экспериментальным данным, понятие об интерполяции, экстраполяции, аппроксимации и сглаживании экспериментальных данных.

Тема 15. Методика определения параметров модели в виде функциональной зависимости на основе метода наименьших квадратов.

Тема 16. Представление непрерывных периодических процессов в частотной области с использованием рядов Фурье.

Тема 17. Определение спектров и их графическое представление.

Тема 18. Спектральное представление непериодических процессов.

Тема 19. Определение спектра дискретного процесса с помощью дискретного преобразования Фурье, его основные свойства.

Тема 20. Теорема Котельникова-Шеннона-Найквиста.

Тема 21. Практическая реализация вычислений для определения спектров.

Тема 22. Определение понятия «устойчивость», его прикладное значение.

Тема 23. Иллюстрация поведения устойчивой системы на диаграмме «вход - выход».

Тема 24. Условия устойчивости линейной непрерывной динамической системы.

Тема 25. Сущность аналитического подхода к расчету процессов в непрерывной динамической системе, расчет для линейной системы операторным методом.

Тема 26. Сущность численного подхода к расчету процессов в непрерывной динамической системе и его компьютерная реализация. Сущность аналитического подхода к расчету процессов в дискретной системе и расчет с использованием разностного уравнения в рекуррентной форме записи.

Тема 27. Сущность численного подхода к расчету процессов в непрерывной динамической системе и его компьютерная реализация.

Тема 28. Сущность оптимизации и ее значение в системном анализе.

Тема 29. Оценка эффективности и модель оптимизации системы.

Тема 30. Роль ограничений в модели оптимизации. Основные подходы к поиску оптимальных решений.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Определение понятий «система», «элементы», «связи», «внешняя среда». Предмет изучения и особенности науки - «Общая теория систем».
2. Сущность и значение системного анализа. Роль математики и компьютерных технологий в проведении системного анализа.
3. Понятие «структура», примеры систем последовательного, параллельного и иерархического характера, систем с обратной связью.
4. Сущность и примеры декомпозиции объектов и систем. Сущность и примеры агрегирования
5. Сущность и примеры агрегирования
6. Сущность и основные разновидности моделей, используемых в системном анализе, в том числе графическая, математическая и компьютерная модели.
7. Понятие об абсолютной и относительной погрешности.
8. Понятие об адекватности модели.
9. Понятие о динамике поведения систем и возможность выделения переходных и установившихся стадий функционирования.
10. Эволюционное и революционное развитие.
11. Монотонные, апериодические и колебательные процессы.
12. Установившиеся режимы постоянства, колебательного характера и детерминированного хаоса
13. Система типа «черный ящик» и проблема ее идентификации.
14. Получение математической модели в виде функциональной зависимости по экспериментальным данным.
15. Понятие об интерполяции, экстраполяции, аппроксимации и сглаживании экспериментальных данных.
16. Методика определения параметров модели в виде функциональной зависимости на основе метода наименьших квадратов.
17. Представление непрерывных периодических процессов в частотной области с использованием рядов Фурье.
18. Определение спектров и их графическое представление.
19. Спектральное представление непериодических процессов
20. Определение спектра дискретного процесса с помощью дискретного преобразования Фурье, его основные свойства.
21. Теорема Котельникова-Шеннона-Найквиста.
22. Практическая реализация вычислений для определения спектров
23. Определение понятия «устойчивость», его прикладное значение.
24. Иллюстрация поведения устойчивой системы на диаграмме «вход - выход».
25. Условия устойчивости линейной непрерывной динамической системы.
26. Сущность аналитического подхода к расчету процессов в непрерывной динамической системе, расчет для линейной системы операторным методом.
27. Сущность численного подхода к расчету процессов в непрерывной динамической системе и его компьютерная реализация.
28. Сущность аналитического подхода к расчету процессов в дискретной системе и расчет с использованием разностного уравнения в рекуррентной форме записи.
29. Сущность оптимизации и ее значение в системном анализе.
30. Оценка эффективности и модель оптимизации системы.

31. Роль ограничений в модели оптимизации. Основные подходы к поиску оптимальных решений.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очно-заочная

| Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др). | Объем в часах | Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.) |
|--|---|---------------|---|
| Раздел 1. Основные понятия и определения общей теории систем, предмет ее изучения. Сущность системного анализа. | | | |
| Тема 1.1. Основные понятия и определения общей теории систем, предмет ее изучения. Сущность системного анализа. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 5 | Вопросы к экзамену, Тестирование, Оценивание реферата, Устный опрос |
| Раздел 2. Модель как основное средство системного анализа. | | | |
| Тема 2.1. Модель как основное средство системного анализа. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 10 | Вопросы к экзамену, Тестирование, Оценивание реферата, Устный опрос |
| Раздел 3. Сущность установившихся и переходных режимов, их типовые сценарии. | | | |
| Тема 3.1. Сущность установившихся и переходных режимов, их типовые сценарии. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 10 | Вопросы к экзамену, Тестирование, Оценивание реферата, Устный опрос |
| Раздел 4. Сущность экспериментального подхода к получению математической модели. | | | |
| Тема 4.1. Сущность экспериментального подхода к получению математической модели. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 10 | Вопросы к экзамену, Тестирование, Оценивание реферата, Устный опрос |
| Раздел 5. Представление периодических и непериодических процессов в частотной области. | | | |
| | | | |

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Рабочая программа дисциплины | | |

| Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др). | Объем в часах | Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.) |
|--|---|---------------|---|
| Тема 5.1. Представление периодических и непериодических процессов в частотной области. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 10 | Вопросы к экзамену, Тестирование, Оценивание реферата, Устный опрос |
| Раздел 6. Представление дискретных процессов в частотной области. | | | |
| Тема 6.1. Представление дискретных процессов в частотной области. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 10 | Вопросы к экзамену, Тестирование, Оценивание реферата, Устный опрос |
| Раздел 7. Понятие о качественном и количественном анализе. Устойчивость как пример качественной характеристики системы. | | | |
| Тема 7.1. Понятие о качественном и количественном анализе. Устойчивость как пример качественной характеристики системы. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 10 | Вопросы к экзамену, Тестирование, Оценивание реферата, Устный опрос |
| Раздел 8. Аналитический и численный подходы к количественному анализу процессов в непрерывных и дискретных системах. | | | |
| Тема 8.1. Аналитический и численный подходы к количественному анализу процессов в непрерывных и дискретных системах. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 10 | Вопросы к экзамену, Тестирование, Оценивание реферата, Устный опрос |
| Раздел 9. Понятие об оптимизации и основные аспекты ее реализации в рамках системного анализа. | | | |
| Тема 9.1. Понятие об оптимизации и основные аспекты ее реализации в рамках системного анализа. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 5 | Вопросы к экзамену, Тестирование, Оценивание реферата, Устный опрос |

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Системный анализ : Учебник и практикум для вузов / В.В. Кузнецов, С.В. Бабуров, В.Н. Переломов [и др.]. - Москва : Юрайт, 2021. - 270 с. - (Высшее образование). - <https://urait.ru/bcode/470643>. - <https://urait.ru/book/cover/35682E7B-CEC8-485A-AC78-B413D7C610FC>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Рабочая программа дисциплины | | |

пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-9916-8591-7 : 809.00. / .— ISBN 0_277568

2. Моделирование процессов и систем : Учебник и практикум для вузов / Е.В. Стельмашонок, В.Л. Стельмашонок, Л.А. Еникеева, С.А. Соколовская. - Москва : Юрайт, 2021. - 289 с. - (Высшее образование). - <https://urait.ru/bcode/469772>. - <https://urait.ru/book/cover/2C04D8F1-9282-4A90-B010-49961694FDBF>.-Режимдоступа:Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-04653-3 : 859.00. / .— ISBN 0_276356

3. Системный анализ процессов и аппаратов химической технологии : Учебное пособие для вузов / Э.Д. Иванчина, Е.С. Чернякова, Н.С. Белинская, Е.Н. Ивашкина. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 114 с. - (Высшее образование). - <https://urait.ru/bcode/476242>. - <https://urait.ru/book/cover/5E6A644F-8787-49D6-B426-9A0D417F36D1>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-11830-8 : 359.00. / .— ISBN 0_282832

дополнительная

1. Акопов Андраник Сумбатович. Имитационное моделирование : Учебник и практикум для вузов / А.С. Акопов. - Москва : Юрайт, 2021. - 389 с. - (Высшее образование). - <https://urait.ru/bcode/468919>. - <https://urait.ru/book/cover/FE0A5E01-4536-4C02-AB2D-3EA864C8199C>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-02528-6 : 889.00. / .— ISBN 0_303455

2. Нефтегазовые технологии: физико-математическое моделирование течений : Учебное пособие для вузов / А.Б. Шабаров, С.С. Примаков, Д.Р. Гильмиев [и др.]. - Москва : Юрайт, 2020. - 215 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/453520> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-03665-7 : 489.00. / .— ISBN 0_270820

3. Рахимова, Н. Н. Управление рисками, системный анализ и моделирование : учебное пособие / Н. Н. Рахимова ; Н. Н. Рахимова. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 191 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/69961.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7410-1538-4. / .— ISBN 0_141651

4. Волкова Виолетта Николаевна. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В.Н. Волкова, А.А. Денисов ; В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - 3-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 562 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/510492> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-14945-6 : 2099.00. / .— ISBN 0_492887

учебно-методическая

1. Цынаева Е. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Рабочая программа дисциплины | | |

«Системный анализ и моделирование» для магистратуры направления 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / Е. А. Цынаева. - 2021. - 13 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/11022>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / — ISBN 0_303816.

Согласовано:
 Ведущий специалист ООП _____ /Чамеева А.Ф. / _____ / 2024 г.
 (Должность работника научной библиотеки) (ФИО) (подпись) (дата)

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / О Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика;

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Рабочая программа дисциплины | | |

индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

| | | |
|-------------|---|---------------------------------|
| Разработчик | Доцент Кандидат технических наук, Доцент | Цынаева Екатерина Александровна |
| | Должность, ученая степень, звание | ФИО |



Разработчик

(подпись)

доцент кафедры Е.АЦынаева.

(должность)

(ФИО)

