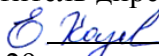


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР
 Е. В. Казакова
«29» августа 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Основы системного анализа для принятия оптимального решения**
направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
направленность: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой  С.А. Татяненко

Рабочую программу разработал:

А.А. Новикова, доцент кафедры
естественнонаучных и гуманитарных дисциплин,
кандидат социологических наук, доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

- ознакомление и овладение основными методами системного анализа для решения инженерных задач по организации профилактических мероприятий и предотвращению нарушений в работе производственного оборудования.

Задачи дисциплины:

– развивать умение грамотно описывать явления производственных процессов с помощью системного анализа и создавать их математические модели;

– прививать навыки использования математического аппарата для решения инженерных задач в области производственных процессов, формировать профессиональные компетенции;

– способствовать развитию инженерной эрудиции, интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления при решении и оптимизации производственных процессов.

– формировать у обучающихся знания и навыки, необходимые для изучения ряда профессиональных дисциплин;

– развивать у обучающихся логическое мышление и творческий подход к решению профессиональных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к блоку 1 вариативной части учебного плана и является элективной дисциплиной по выбору.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных законов системного анализа; методов теоретического исследования задач оптимизации,

- умения использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения задач об оптимизации технологических процессов; применять соответствующий физико-математический аппарат для исследования функционирования механических систем,

- владение методами решения задач оптимизации процессов в механических системах, возникающих в ходе профессиональной деятельности с использованием соответствующего физико-математического аппарата.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Техническая механика» и служит основой для освоения профессиональных дисциплин.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знать (З1): методы поиска и обработки информации из различных источников
		Уметь (У1): представлять информацию в требуемом формате
		Владеть (В1): информационными, компьютерными и сетевыми технологиями для предоставления обработанной информации в требуемом формате
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать (З2): методы хранения, обработки и анализа информации из различных источников в соответствии с условиями задачи
		Уметь (У2): представлять информацию в соответствии с требованиями и условиями задачи
		Владеть (В2): цифровыми технологиями для предоставления обработанной информации в нужном формате
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать (З3): методики системного подхода при решении поставленных задач
		Уметь (У3): использовать системный подход для решения поставленных задач
		Владеть (В3): методиками системного подхода для решения поставленных задач цифровыми технологиями
УК – 2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для её достижения	Знать (З4): методы и методики анализа нахождения экстремальных состояний технологических процессов для формулировки взаимосвязанных задач
		Уметь (У4): проводить дифференцирование и интегрирование функций, описывающих технологические процессы
		Владеть (В4): методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать (З5): методы решения задач оптимизации и методики нахождения экстремальных состояний технологических процессов
		Уметь (У5): осуществлять выбор метода решения задачи, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть (В5): методами анализа и решения задач оптимизации, из имеющихся ресурсов и ограничений при решении профессиональных задач
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать (З6): действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
		Уметь (У6): анализировать влияние законодательных актов на выбор метода решения задачи, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть (В6): навыками урегулирования и приведения к правовым нормам результатов решения профессиональных задач

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3/3 зачетных единицы, 108/108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лабораторные работы	Контроль		
очная	2 / 3	18	34		56	зачёт
заочная	2 / 3	6	8	4	90	зачёт

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.		СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
1	1	Системный анализ	9	17	28	54	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1 УК-2.2, УК-2.3	Интеллек- карты Отчеты по лаб. работам Расчетно- графические работы
2	2	Методы моделирования и принятия решения	9	17	28	54		
3	Зачет		-	-	-	-		
Итого за семестр:			18	34	56	108		
Итого:			18	34	56	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.		СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
1	1	Системный анализ	3	4	40	52	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1 УК-2.2, УК-2.3	Интеллек- карты Отчеты по лаб. работам Расчетно- графические работы
2	2	Методы моделирования и принятия решения	3	4	40	52		
3	Зачёт		-	-	4	4		
4	Контрольная работа				10	10		Выполнение контрольной работы
Итого за семестр:			6	8	94	108		

Итого:	6	8	94	108		
---------------	----------	----------	-----------	------------	--	--

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена.

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Системный анализ*». Системность мира – процесс. Системность человеческой деятельности. Системность познания. Системность, как свойство материи. Эволюция системных представлений. Основные составляющие теории систем и системного анализа. Направления развития системного анализа. Основные определения теории систем и системного подхода. Структура и иерархия системы. Характеристика методов системного анализа. Проблемы исследования сложных систем. Методология системного анализа. Постановка задачи, моделирование и анализ, оценка возможных вариантов решения. Выбор как реализация цели систем. Критериальный язык описания выбора.

Раздел 2. «*Методы моделирования и принятия решения*». Определение и классификация моделей. Вычисление значений простейших функций. Постановка задач оптимизации и их классификация. Нахождение множества Парето при решении многокритериальной задачи. Основные этапы математического моделирования. Пример решения многокритериальной задачи оптимизации. Интерполяционные полиномы. Наилучшее приближение. Геометрическая интерпретация. Задачи линейного программирования. Основные определения и теоремы. Переход от одной формы задачи линейного программирования к другой. Методы решения задач нелинейного программирования. Симплекс-метод оптимизации многомерных задач. Транспортная задача. Случай известных вероятностей. Выбор в условиях риска. Энтропия системы. Метод максимизации энтропии.

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	
3 семестр					
1	1	2	0,5	-	Системность, как свойство материи, эволюция системных представлений
2	1	2	0,5	-	Основные понятия, определения и основные составляющие системного анализа. Структура и иерархия системы
3	1	4	1	-	Постановка задачи, моделирование и анализ, оценка возможных вариантов решения
4	1	2	1	-	Выбор, как реализация цели системы. Критериальный язык описания выбора
5	2	2	1	-	Постановка и классификация задач оптимизации
6	2	2	1	-	Методы решения задач линейного и нелинейного программирования. Геометрическая интерпретация
7	2	2	0,5	-	Методы решения многокритериальных задач. Нахождение множества Парето
8	2	2	0,5	-	Сведение многокритериальной задачи к однокритериальной
Итого за семестр:		18	6	-	
Итого:		18	6	-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
		3 семестр			
1	1	4	1	-	Системность, как свойство материи, эволюция системных представлений
2	1	4	1	-	Основные понятия, определения и основные составляющие системного анализа. Структура и иерархия системы
3	1	6	1	-	Постановка задачи, моделирование и анализ, оценка возможных вариантов решения
4	1	4	1	-	Выбор, как реализация цели системы. Критериальный язык описания выбора
5	2	4	1	-	Постановка и классификация задач оптимизации
6	2	4	1	-	Методы решения задач линейного и нелинейного программирования. Геометрическая интерпретация
7	2	4	1	-	Методы решения многокритериальных задач. Нахождение множества Парето
8	2	4	1	-	Сведение многокритериальной задачи к однокритериальной
Итого за семестр:		34	8	-	
Итого:		34	8	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
		3 семестр				
1	1	7	10	-	Системность, как свойство материи, эволюция системных представлений	Подготовка к лабораторным работам, выполнение РГР. / Подготовка к тесту
2	1	7	10	-	Основные понятия, определения и основные составляющие системного анализа. Структура и иерархия системы	Подготовка к лабораторным работам, выполнение РГР. / Подготовка к тесту
3	1	7	10	-	Постановка задачи, моделирование и анализ, оценка возможных вариантов решения	Подготовка к лабораторным работам, выполнение РГР. / Подготовка к тесту
4	1	7	10	-	Выбор, как реализация цели системы. Критериальный язык описания выбора	Подготовка к лабораторным работам, выполнение РГР. / Подготовка к тесту
5	2	7	10	-	Постановка и классификация задач оптимизации	Подготовка к лабораторным работам, выполнение РГР. / Подготовка к тесту
6	2	7	10	-	Методы решения задач линейного и нелинейного программирования. Геометрическая интерпретация	Подготовка к лабораторным работам, выполнение РГР. / Подготовка к тесту
7	2	7	10	-	Методы решения многокритериальных задач. Нахождение множества Парето	Подготовка к лабораторным работам, выполнение РГР. / Подготовка к тесту
8	2	7	10	-	Сведение многокритериальной задачи к однокритериальной	Подготовка к лабораторным работам, выполнение РГР. / Подготовка к тесту
9	Зачёт	-	4	-		Подготовка к зачёту
10	Контрольная работа	-	10	-		Выполнение контрольной работы
Итого за семестр:		56	94	-		
Итого:		56	94	-		

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

- «перевернутый класс» (усвоение теоретического материала),
- работа в «лабораториях» (в команде по нахождению решения задачи, приемы – игра в планирование и понимание, разделяемое всеми),
- семинар по обсуждению полученных результатов (выступление представителя мини-группы, совместное обсуждение результатов решений)

Используемые сквозные технологии

- Теория ограничений (автор Элияху Голдратт)
- Гибкая методология разработки (англ. agile).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Расчетно-графические работы (для очной и очно-заочной форм обучения)

7.1. Методические указания для выполнения расчетно-графических работ.

Расчетно-графические работы выполняются по ключевым темам дисциплины. Задания выполняются на листах А4. На обложке указывается название дисциплины, номер работы, фамилия и инициалы студента, вариант (учебный шифр), направление обучения, профиль, номер группы, номер семестра и учебный год (образец титульного листа смотри в методических рекомендациях в Едуконе).

Решение каждой задачи обязательно написано от руки, начинать на новом листе. На верху листа необходимо указать номер и название задачи, ниже делается чертеж (можно карандашом) и записывается краткое условие задачи: что задано и что требуется определить. Текст задачи не переписывается. Чертеж следует выполнять с учетом условия решаемого варианта задачи; т.е. все данные, уравнения, числа и их соотношения должны соответствовать заданному варианту.

Чертеж должен быть аккуратным и наглядным, его размеры должны позволить ясно показать особенности задачи. Обязательно изображать на чертеже перечисленные векторы, координатные оси, а также указывать размерность полученных величин. **Решения необходимо сопровождать краткими пояснениями** (какие формулы и теоремы применяются, откуда получаются те или иные результаты и т.п.) **и подробно излагать весь ход расчетов.** В конце решения задачи приводится ответ и вывод, если возможно произвести анализ полученного результата.

Работы, не отвечающие всем перечисленным требованиям, проверяться не будут, а возвращаются для переделки.

К работе, представляемой на повторную проверку должна обязательно прилагаться не зачтенная работа.

На выполнение заданий отводится от 7 до 13 часов.

7.2. Тематика расчетно-графических работ.

РГР-1. Постановка и классификация задач оптимизации

РГР-2. Методы решения задач линейного и нелинейного программирования. Геометрическая интерпретация.

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
3 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Активная работа на лекциях и лабораторных занятиях	5
2	Выполнение и защита лабораторных работ	10
3	Подготовка к занятиям (перевернутый класс)	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	25
2 текущая аттестация		
1	Активная работа на лекциях и лабораторных занятиях	5
2	Выполнение и защита расчетно-графических работ	15
3	Подготовка к занятиям (перевернутый класс)	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Активная работа на лекциях и лабораторных занятиях	
2	Выполнение и защита расчетно-графических работ	
3	Выполнение индивидуальной работы (создание интеллект карты)	15
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	45
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся *заочной формы обучения* представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
3 семестр		
1	Активная работа на лекциях и лабораторных занятиях	15
2	Выполнение контрольной работы (аудиторной)	35
3	Выполнение индивидуальной работы (тестирование в Едукон-2)	50
	ВСЕГО	100

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.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения – <https://educon2.tyuiu.ru/>

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

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- Zoom.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
11 2	Профессиональная и деловая этика	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Zoom (бесплатная версия), свободно распространяемое ПО.</p> <p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия);</p>	<p>626158, Тюменская область, г. Тобольск, Зона ВУЗов, №5, корп. 1</p> <p>626158, Тюменская область, г. Тобольск, Зона ВУЗов, №5, корп. 1</p>

		групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	
--	--	--	--

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Подготовка к занятиям предполагает обязательное изучение материала, представленного в Едуконе.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на лабораторном занятии является обязательным.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам и понимать его содержание (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина и т.п.).

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: **Основы системного анализа для принятия оптимального решения**

Код, направление подготовки: бакалавриат

Направленность (профиль):

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Горохов, А.В. Основы системного анализа : учебное пособие для вузов / А.В. Горохов. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 140 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-09459-6. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/492860	ЭР	30	100	+
2	Осечкина, Т.А. Основы системного анализа : учебное пособие / Т.А. Осечкина. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. - 92 с. - ISBN 978-5-9239-1202-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/159311	ЭР	30	100	+
3	Алексеенко, В.Б. Основы системного анализа : учебное пособие / В.Б. Алексеенко, В.А. Красавина. - Москва : Российский университет дружбы народов, 2010. - 172 с. - ISBN 978-5-209-03521-3. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/11398.html	ЭР	30	100	+

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Основы системного анализа для принятия оптимального решения
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2023- 2024 учебном году не изучается*).

А.А. Новикова, доцент кафедры
естественнонаучных и гуманитарных дисциплин,
кандидат социологических наук, доцент



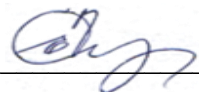
Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой _____ С. А. Татьяненко_



СОГЛАСОВАНО:

И. о. заведующего выпускающей кафедрой _____ Е. С. Чижикова_



«30» августа 2023 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Основы системного анализа для принятия оптимального решения
на 2024-2025 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2024- 2025 учебном году не изучается*).

А.А. Новикова, доцент кафедры
естественнонаучных и гуманитарных дисциплин,
кандидат социологических наук, доцент



Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой _____  С. А. Татьяненко_

СОГЛАСОВАНО:

И. о. заведующего выпускающей кафедрой _____  Е. С. Чижикова_

«22» апреля 2024 г.