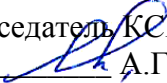


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 09.07.2024 17:14:57  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН  
  
А.Г. Мозырев  
«23» июня 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Основы системного анализа для принятия оптимального решения

направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии


направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль Машины и аппараты химических производств к результатам освоения дисциплины «Основы системного анализа для принятия оптимального решения».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Строительная механика»

и.о. Заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ П.В. Чепур



СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Мозырев



«23» июня 2022 г.

Рабочую программу разработал:

Е.И. Лободенко, доцент, к.ф.-м.н., доцент



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины:

- формирование у обучающихся определенного состава компетенций УК-1 и УК-2 (результатов освоения) для подготовки к профессиональной деятельности (в соответствии с п.3);
- ознакомление и овладение основными методами системного анализа для решения инженерных задач по организации профилактических мероприятий, предотвращения нарушений либо оптимизации работы 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 задач.
- 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 дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основных принципов системного подхода;
- основных законов системного анализа;
- основных методов теоретического исследования задач оптимизации;

умение:

- выбирать формы и методы исследования для решения производственных задач;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения задач об оптимизации технологических процессов;
- применять соответствующий физико-математический аппарат для исследования функционирования систем,

владение:

- методами решения задач по оптимизации процессов в системах, возникающих в ходе профессиональной деятельности с использованием соответствующего физико-математического аппарата;
- навыками анализа ситуаций и обоснования собственной стратегии поведения;
- способностью к рефлексии и самоконтролю при решении производственных задач.

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

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1.1

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 также 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

### 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.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	2/3	18	34	-	56	0	Зачет

## 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
1	1	Системный анализ	9	17	20	46	УК-1.1	Интеллект-карты № 1 Защита отч. по ЛР № 1
							УК-1.2	Интеллект-карты № 1 Защита отч. ЛР № 1 и 2
							УК-1.3	Интеллект-карты № 1 Защита отч. ЛР № 2 и 3
							УК-2.2	Защита отчетов по лаб. работам № 1, 2, 3
2	2	Методы моделирования и принятия решения	9	17	20	46	УК-1.3	Защита расчётно-графической работы (РГР) №1 Учебный проект
							УК-2.1	Защита расчётно-графической работы (РГР) №2 Практическое задание «Рефлексивный отчет»
							УК-2.2	Интеллект-карты № 2 Защита РГР № 1 и № 2 Учебный проект Практическое задание «Рефлексивный отчет»
3	Зачет		-	-	16	16	УК-1.1	Вопросы для подготовки к зачету
							УК-1.2	Вопросы для подготовки к зачету
							УК-1.3	Вопросы для подготовки к зачету
							УК-2.1	Вопросы для подготовки к зачету
							УК-2.2	Вопросы для подготовки к зачету
<b>Итого:</b>			<b>18</b>	<b>34</b>	<b>56</b>	<b>108</b>	X	X

### заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

## 5.2. Содержание дисциплины

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

#### **Раздел 1. «Системный анализ».**

##### **Тема 1. Системность мира – процесс**

Системность мира. Системность человеческой деятельности. Системность познания. Системность, как свойство материи. Эволюция системных представлений. Основные составляющие теории систем и системного анализа. Направления развития системного анализа.

##### **Тема 2. Основные определения, понятия и закономерности теории систем**

Основные определения системного подхода, теории систем. Структура и иерархия системы. Характеристика методов системного анализа. Проблемы исследования сложных систем. Методология системного анализа.

##### **Тема 3. Постановка задачи, моделирование, анализ, оценка вариантов решения**

Постановка, моделирование и анализ задачи. Нахождение и оценка возможных вариантов решения задачи.

##### **Тема 4. Выбор как реализация цели системы**

Выбор как реализация цели систем. Критериальный язык описания выбора.

#### **Раздел 2. «Методы моделирования и принятия решения»**

##### **Тема 5. Постановка и классификация задач оптимизации системы**

Определение и классификация моделей задач оптимизации. Вычисление значений простейших нелинейных функций, описывающих жизненные, технологические или производственные процессы некоторых задач.

##### **Тема 6. Методы решения задач линейного и нелинейного программирования. Геометрическая интерпретация**

Задачи оптимизации, их постановка и классификация. Основные определения и теоремы. Геометрическая интерпретация. Задачи линейного программирования. Переход от одной формы задачи линейного программирования к другой. Методы решения задач нелинейного программирования. Симплекс-метод оптимизации многомерных задач. Транспортная задача.

##### **Тема 7. Методы решения многокритериальных задач оптимизации**

Постановка многокритериальных задач оптимизации, их классификация. Нахождение множества Паретто при решении многокритериальной задачи. Основные этапы математического моделирования. Пример решения многокритериальной задачи оптимизации.

##### **Тема 8. Сведение многокритериальной к однокритериальной задаче оптимизации**

Интерполяционные полиномы. Наилучшее приближение. Случай известных вероятностей. Выбор в условиях риска. Энтропия системы. Метод максимизации энтропии.

##### **Тема 9. Рефлексия учебно-профессиональной деятельности на занятиях по курсу «Основы системного анализа для принятия оптимального решения»**

Рефлексия учебно-профессиональной деятельности при освоении дисциплины (как на занятиях, так и в процессе самостоятельной работы). Развитие рефлексии. Планирование дальнейшего развития своих компетенций. Подведение итогов.

## 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	
		<b>3 семестр</b>			
1	1	2	-	-	Системность, как свойство материи, эволюция системных представлений
2	1	2	-	-	Основные понятия, определения и основные составляющие системного анализа. Структура и иерархия системы
3	1	2	-	-	Постановка задачи, моделирование и её анализ. Нахождение и оценка возможных вариантов решения
4	1	2	-	-	Выбор, как реализация цели системы. Критериальный язык описания выбора
5	2	2	-	-	Постановка и классификация задач оптимизации системы
6	2	2	-	-	Методы решения задач линейного и нелинейного программирования. Геометрическая интерпретация
7	2	2	-	-	Методы решения многокритериальных задач. Нахождение множества Парето
8	2	2	-	-	Сведение многокритериальной задачи к однокритериальной
9	2	2	-	-	Рефлексия учебно-профессиональной деятельности на занятиях по курсу «Основы системного анализа для принятия оптимального решения»
<b>Итого:</b>		<b>18</b>	-	-	<b>X</b>

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
		<b>3 семестр</b>			
1	1	4	-	-	Системность, как свойство материи, эволюция системных представлений
2	1	4	-	-	Основные понятия, определения и основные составляющие системного анализа. Структура и иерархия системы
3	1	4	-	-	Постановка задачи, моделирование и анализ. Нахождение и оценка возможных вариантов решения
4	1	4	-	-	Выбор, как реализация цели системы. Критериальный язык описания выбора
5	2	4	-	-	Постановка и классификация задач оптимизации системы
6	2	4	-	-	Методы решения задач линейного и нелинейного программирования. Геометрическая интерпретация
7	2	4	-	-	Методы решения многокритериальных задач. Нахождение множества Парето
8	2	4	-	-	Сведение многокритериальной задачи к однокритериальной
9	2	2	-	-	Рефлексия учебно-профессиональной деятельности на занятиях по курсу «Основы системного анализа для принятия оптимального решения»
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	-	-	<b>X</b>

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
		<b>3 семестр</b>				
1	1	5	-	-	Системность, как свойство материи, эволюция системных представлений	Подготовка к лабораторной работе № 1 и её оформление, изучение теоретического материала для выполнения интеллект-карты № 1 / Подготовка к тесту
2	1	5	-	-	Основные понятия, определения и основные составляющие системного анализа. Структура и иерархия системы	Подготовка к лабораторной работе № 2 и её оформление, изучение теоретического материала для выполнения интеллект-карты № 1 / Подготовка к тесту
3	1	5	-	-	Постановка задачи, моделирование и анализ, оценка возможных вариантов	Подготовка к лабораторной работе № 3 и её оформление, изучение теоретического материала для выполнения интеллект-карты № 1

№ п/п	Номер раздела	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
					решения	/ Подготовка к тесту
4	1	5	-	-	Выбор, как реализация цели системы. Критериальный язык описания выбора	Подготовка к лабораторной работе № 4 и её оформление, изучение теоретического материала для выполнения интеллект-карты № 1 / Подготовка к тесту
5	2	4	-	-	Постановка и классификация задач оптимизации системы	Выполнение и оформление РГР1/ Подготовка к контрольной работе. Изучение теоретического материала для выполнения интеллект-карты № 2 / Подготовка к тесту
6	2	4	-	-	Методы решения задач линейного и нелинейного программирования. Геометрическая интерпретация	Выполнение и оформление РГР2/ Подготовка к контрольной работе. Изучение теоретического материала для выполнения интеллект-карты № 2 / Подготовка к тесту
7	2	4	-	-	Методы решения многокритериальных задач. Нахождение множества Парето	Подготовка к лабораторной работе № 5 и её оформление, изучение теоретического материала для выполнения интеллект-карты № 2, работа над учебным проектом / Подготовка к тесту
8	2	4	-	-	Сведение многокритериальной задачи к однокритериальной	Подготовка к лабораторной работе № 6 и её оформление, изучение теоретического материала для выполнения интеллект-карты № 2, работа над учебным проектом / Подготовка к тесту
9	2	4	-	-	Рефлексия учебно-профессиональной деятельности на занятиях по курсу «Основы системного анализа для принятия оптимального решения»	Изучение теоретического материала для подготовки к лабораторному занятию № 7 / Подготовка к тесту
10	Зачёт	16	-	-	Весь учебный материал по дисциплине	Повторение учебного материала. Подготовка к зачёту
<b>Итого:</b>		<b>56</b>	-	-	X	X

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

- «перевернутый класс» (усвоение теоретического материала),
- традиционная (лекционно-семинарская система обучения на отдельных занятиях с визуализацией учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме),
- работа в «лабораториях» (в малых группах на лабораторных занятиях по нахождению решения задачи, приемы – игра в планирование и понимание, разделяемое всеми),
- интерактивная групповая (отдельные лабораторные занятия в виде дискуссии, игровые, тренинг-методы),
- смешанная система обучения с использованием системы Educon 2,
- семинар по теме № 9 «Рефлексия учебно-профессиональной деятельности по курсу» (выступление представителей мини-групп, обсуждению полученных результатов, совместный анализ полученных результатов решений).

Используемые сквозные технологии в случае наличия на занятиях технических средств их проведения:

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

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.



## 7. Контрольные работы

Контрольные работы не предусмотрены учебным планом

## 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	Активная работа на лекциях и лабораторных занятиях	0 – 5
2	Выполнение и защита лабораторных работ раздел 1	0 – 15
3	Подготовка к занятиям (перевернутый класс)	0 – 5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0 – 25
2 текущая аттестация		
4	Активная работа на лекциях и лабораторных занятиях	0 – 5
5	Выполнение и защита расчетно-графической работы 1	0 – 10
6	Подготовка к занятиям (перевернутый класс)	0 – 5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0 – 20
3 текущая аттестация		
7	Выполнение и защита расчетно-графической работы 2	0 – 10
8	Выполнение и защита учебного проекта	0 – 15
9	Выполнение индивидуальной работы (создание интеллект карт № 1 и № 2)	0 – 20
10	Выполнение практического задания «Рефлексивный отчет»	0 – 10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0 – 55
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0 – 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:

9.2.1. Единое окно доступа к электронной библиотечной системе (ЭБС) ТИУ

[Электронный ресурс]: URL: <http://www.lib.tyuiu.ru>

9.2.2. web-каталог Библиотечно-издательского комплекса (БИК) ТИУ [Электронный ресурс]: URL: <http://www.webirbis.tsogu.ru>

9.2.3. Полнотекстовая база данных (ПБД) ТИУ [Электронный ресурс]: URL: <http://www.elib.tyuiu.ru>

9.2.4. Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: URL: <http://www.e.lanbook.com>

9.2.5. Научная электронная библиотека e-library.ru [Электронный ресурс]: URL: <http://www.e-library.ru>

9.2.6. Электронно-библиотечная система (ЭБС) IPRbooks [Электронный ресурс]: URL: <http://www.iprbookshop.ru>

9.2.7. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» [Электронный ресурс]: URL: <http://www.urait.ru>

9.2.8. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Консультант студент» [Электронный ресурс]: URL: <http://www.studentlibrary.ru>

9.2.9. Электронно-библиотечная система (ЭБС) **BOOK.ru** [Электронный ресурс]:  
URL: <https://www.book.ru>

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

Операционная система Microsoft Windows;  
Microsoft Office Professional Plus.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

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	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
1	Основы системного анализа для принятия оптимального решения	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.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 Корпус 8/1, 8/3, 8/6
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, занятий семинарского типа (деловых и ролевых игр, тренинговых упражнений); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 Корпус 8/1, 8/3, 8/6

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лекционным и лабораторным занятиям.

Важной формой самостоятельной работы обучающегося является систематическая и планомерная подготовка к лекционным занятиям. Используемая при изучении дисциплины технология «перевернутый класс» предполагает, что перед лекцией студент должен ознакомиться с темой и содержанием лекционного занятия в Едуконе 2, списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и

сделать предварительный конспект. Лекционные занятия проходят в виде диалога, объяснения и уяснения, сложных для понимания вопросов, углублённого изучения темы лекции. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего занятия.

Подготовка к лабораторному занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на лекционном или лабораторном занятии.

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

В начале каждого занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, формулируя основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

В конце каждой темы подводятся итоги, предлагаются темы докладов, выносятся вопросы для самоподготовки.

Практические индивидуальные и мини групповые задания являются одной из важнейших форм обучения. Они позволяют обучающимся овладеть способностью к анализу и формулированию задач, определению возможных ограничений, прогнозированию развития последующих событий на основе целостного представления о мире как системы.

В процессе работы на занятиях курса обучающийся должен совершенствовать умения и навыки самостоятельного анализа источников; нахождения, обработки и использования научной литературы, что необходимо для дальнейшей научно-исследовательской работы.

Усвоенный материал необходимо научиться обсуждать и применять в межличностном и социальном взаимодействии, при работе в мини команде. Находить наиболее оптимальное решение обсуждаемой задачи по разным критериям.

Успешному осуществлению внеаудиторной самостоятельной работы способствует проведение семинарских занятий и/или работа над проектом. Они обеспечивают непосредственную взаимосвязь между студентами и их связь с преподавателем. При взаимодействии с обучающимися преподаватель может судить о трудностях, которые возникают в ходе учебного процесса, о степени усвоения предмета, о помощи, которую необходимо им оказать, чтобы устранить пробелы в их знаниях. Кроме того такие взаимодействия используются для осуществления контрольных функций.

## 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки обучающихся, способствует развитию потребности пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

Учебный процесс предполагает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся:

аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию;

внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, изучение мультимедиа лекций, расположенных в свободном доступе или Educon 2, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться как в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине, так и вне аудитории; проходить может в письменной, устной, автоматизированной или смешанной форме.

Использование технологии «перевернутый класс» при изучении дисциплины накладывает на обучающихся дополнительные требования по подготовке к лекционным занятиям, так как требует ознакомления с темой заранее и самостоятельно. Необходимо сделать предварительный конспект лекции и осмыслить материал, для возможности вести дискуссию на занятиях, и/или задавать вопросы по уточнению и пониманию сложностей темы. Работа на лекционном занятии также сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление, умение вести дискуссию по теме и, собственно, конспектирование. Для того чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и её записи еще до прихода преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать такие понятия как слышать и слушать. Слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Чтобы процесс слушания стал более эффективным, нужно разделять качество общения с лектором, научиться поддерживать непрерывное внимание к выступающему, в случае необходимости задавать вопросы по теме. Для оптимизации процесса слушания следует:

1. научиться выделять основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит выступающий, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям;

2. во время лекции осуществлять поэтапный анализ и обобщение услышанного. Требуется анализировать и обобщать положения, раскрываемые выступающим. Стараясь представить материал обобщенно, мы готовим надежную базу для экономной, свернутой его записи. Делать это лучше всего по этапам, ориентируясь на момент логического завершения одного вопроса (под вопроса, тезиса и т.д.) и перехода к другому;

3. готовность слушать, не отвлекаясь, выступление лектора до конца.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала.

Информацию, которая обсуждается во время лекции, необходимо фиксировать, записывать, то есть научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором, обсуждающими и задающими вопросы студентами. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны

в использовании, не нумеруются и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент мог бы записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания. Получить ответы на них можно либо при самостоятельной проработке материала лекции и при изучении рекомендованной литературы, либо непосредственно у преподавателя в конце лекции.

Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, формулировки теорем, выводы. Для выделения основных положений из текста можно использовать цветные маркеры.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При записи конспекта обычно удаляют отдельные слова или части текста, не выражающие значимой информации; развернутые обороты речи заменяют более лаконичными словосочетаниями или синонимами, либо указываются символами. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные, вспомогательные сведения и примеры – очень кратко или схематично. Как правило, особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание, лектор проговаривает в замедленном темпе либо повторяет, что позволяет сделать их запись почти дословно. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи, формулы и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений своих, общепринятых или символьных. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Если обучающийся готовился к лекции заранее и подготовил предварительный конспект, то на лекции он не тратит время на перерисовывание схем и чертежей, запись формул, таблиц, основных выводов, взятых из предложенного в Educon 2 материала. А драгоценное время на занятии студент использует для осмысления и анализа услышанной информации от лектора или запоминания рекомендаций педагога.

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

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

Код, направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
 Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1 – 2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
УК-1	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	Не знает методов поиска и обработки информации из различных источников	Демонстрирует фрагментарные знания методов поиска и обработки информации из различных источников	В целом знает методы поиска и обработки информации из различных источников, допускает незначительные ошибки	Знает методы поиска и обработки информации из различных источников
		Уметь (У1): представлять информацию в требуемом формате	Не умеет представлять информацию в требуемом формате	Умеет представлять информацию в требуемом формате, допуская ряд ошибок	Умеет представлять информацию в требуемом формате, допуская незначительные ошибки	Умеет представлять информацию в требуемом формате, не допуская неточностей
		Владеть (В1): информационными, компьютерными и сетевыми технологиями для предоставления обработанной информации в требуемом формате	Не владеет информационными, компьютерными и сетевыми технологиями для предоставления обработанной информации в требуемом формате	Владеет информационными, компьютерными и сетевыми технологиями для предоставления обработанной информации в требуемом формате, допуская ряд ошибок	Владеет информационными, компьютерными и сетевыми технологиями для предоставления обработанной информации в требуемом формате, допуская незначительные недочёты	Владеет информационными, компьютерными и сетевыми технологиями для предоставления обработанной информации в требуемом формате, не допуская недочётов
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует	Знать (З2): методы хранения, обработки и анализа информации из	Не знает методы хранения, обработки и анализа информации из	Демонстрирует фрагментарные знания отдельных методов хранения, обработки и	Демонстрирует достаточные знания основных методов хранения, обработки и	Демонстрирует исчерпывающие знания основных методов хранения, обработки и

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1 – 2	3	4	5
	информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	различных источников в соответствии с условиями задачи	различных источников в соответствии с условиями задачи	анализа информации из различных источников в соответствии с условиями задачи	анализа информации из различных источников в соответствии с условиями задачи, допуская незначительные ошибки	анализа информации из различных источников в соответствии с условиями задачи, допуская недочеты
		Уметь (У2): представлять информацию в соответствии с требованиями и условиями задачи	Не умеет представлять информацию в соответствии с требованиями и условиями задачи	Представляет информацию без учета соответствия с требованиями и условиями задачи	В целом представляет информацию, следуя требованиям и условиям задачи, допуская незначительные недочеты	Представляет информацию в соответствии с требованиями и условиями задачи
		Владеть (В2): цифровыми технологиями для предоставления обработанной информации в нужном формате	Не владеет цифровыми технологиями для предоставления обработанной информации в нужном формате	Владеет цифровыми технологиями для предоставления обработанной информации в нужном формате, допуская ряд ошибок	Владеет цифровыми технологиями для предоставления обработанной информации в нужном формате, допуская незначительные недочеты	Владеет цифровыми технологиями для предоставления обработанной информации в нужном формате, не допуская недочетов
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать (З3): методики системного подхода при решении поставленных задач	Не знает методик системного подхода для решения поставленных задач	Знает в целом методики системного подхода для решения поставленных задач, но допускает ошибки	Знает методики системного подхода для решения поставленных задач, допуская незначительные оплошности	Знает методики системного подхода для решения поставленных задач, не допуская оплошностей
		Уметь (У3): использовать системный подход для решения поставленных задач	Не умеет использовать системный подход для решения поставленных задач	В целом умеет использовать системный подход при решении поставленных задач, но допускает ряд ошибок	Умеет использовать системный подход при решении поставленных задач, но допускает незначительные неточности	Умеет использовать системный подход при решении поставленных задач, без оплошностей
		Владеть (В3): методиками системного подхода для решения поставленных задач цифровыми	Не владеет цифровыми технологиями, используя системный подход для решения поставленных задач	В целом владеет цифровыми технологиями при решении поставленных задач, используя системный подход	Владеет цифровыми технологиями для решения поставленных задач, но допускает ряд ошибок	Владеет цифровыми технологиями для решения поставленных задач, но допускает незначительные ошибки

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1 – 2	3	4	5
			технологиями			
УК – 2	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для её достижения	Знать (34): методы и методики анализа нахождения экстремальных состояний технологических процессов для формулировки взаимосвязанных задач	Не знает методов и методик анализа нахождения экстремальных состояний технологических процессов для формулировки взаимосвязанных задач	Демонстрирует фрагментарные знания отдельных методов анализа для определения экстремальных состояний технологических процессов для формулировки взаимосвязанных задач	Демонстрирует достаточные знания методов анализа для нахождения экстремальных состояний технологических процессов для формулировки взаимосвязанных задач	Демонстрирует исчерпывающие знания основных методов анализа для нахождения экстремальных состояний технологических процессов для формулировки взаимосвязанных задач
		Уметь (У4): проводить дифференцирование и интегрирование функций, описывающих технологические процессы	Не умеет проводить дифференцирование и интегрирование функций, описывающих технологические процессы	Умеет проводить дифференцирование и интегрирование функций, описывающих технологические процессы, допуская ряд ошибок	Умеет проводить дифференцирование и интегрирование функций, описывающих технологические процессы, допуская незначительные неточности	Уверенно проводит дифференцирование и интегрирование функций, описывающих технологические процессы
		Владеть (В4): методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Не владеет методами моделирования и исследования для решения профессиональных задач	Владеет методами моделирования и исследования при решении профессиональных задач на уровне ниже среднего	Владеет методами моделирования и исследования при решении профессиональных задач на среднем уровне	Демонстрирует уверенное владение методами моделирования и исследования при решении профессиональных задач
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и	Знать (35): методы решения задач оптимизации и методики нахождения экстремальных состояний	Не знает методов решения задач оптимизации и методик нахождения экстремальных состояний технологических	Знает в целом основные методы решения задач оптимизации и отдельные методики нахождения экстремальных	Знает основные методы решения задач оптимизации и методики нахождения экстремальных состояний технологических	Знает основные методы решения задач оптимизации и методики нахождения экстремальных состояний технологических



Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1 – 2	3	4	5
	ограничений	технологических процессов	процессов	состояний технологических процессов	процессов, но допускает незначительную ошибку	процессов, но допускает неточности
		Уметь (У5): осуществлять выбор метода решения задачи, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Не умеет осуществлять выбор метода решения задачи, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	В целом способен осуществлять выбор метода решения задачи, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений с помощью подсказок преподавателя	Способен осуществлять выбор метода решения задачи, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений с помощью подсказки преподавателя	Способен самостоятельно выбирать метод 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	Не владеет методами анализа и решения задач оптимизации из имеющихся ресурсов и ограничений при решении профессиональных задач	В целом владеет методами решения задач оптимизации из имеющихся ресурсов и ограничений, при помощи преподавателя	В целом владеет методами анализа и решения задач оптимизации из имеющихся ресурсов и ограничений при подсказках и обсуждениях с преподавателем	Самостоятельно находит решения задач оптимизации из имеющихся ресурсов и ограничений при решении профессиональных задач

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


Дисциплина: **Основы системного анализа для принятия оптимального решения**  
 Код, направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся использующих указанную литературу	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: <a href="https://urait.ru/bcode/492860">https://urait.ru/bcode/492860</a>	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/159311">https://e.lanbook.com/book/159311</a>	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: <a href="https://www.iprbookshop.ru/11398.html">https://www.iprbookshop.ru/11398.html</a>	ЭР*	30	100	+
4	Основы системного анализа и управления : учебник / О.В. Афанасьева, А.А. Клавдиев, С.В. Колесниченко, Д.А. Первухин. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский горный университет, 2017. - 552 с. - ISBN 978-5-94211-795-5. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/78143.html">https://www.iprbookshop.ru/78143.html</a>	ЭР*	30	100	+
5	Бочарников, В.П. Основы системного анализа и управления организациями. Теория и практика / В.П. Бочарников, И.В. Бочарников, С.В. Свешников. - Москва : ДМК Пресс, 2014. - 286 с. - ISBN 978-5-97060-067-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/73066">https://e.lanbook.com/book/73066</a>	ЭР*	30	100	+
6	Пиявский, С.А. Принятие решений: учебник / С.А. Пиявский. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 180 с. - ISBN 978-5-9585-0615-6. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/49894.html">https://www.iprbookshop.ru/49894.html</a>	ЭР*	30	100	+
7	Шифрин, Б.М. Принятие решений в условиях неопределенности : учебное пособие / Б.М. Шифрин. - Санкт-Петербург :СПбГЛТУ, 2021. - 60 с. - ISBN 978-5-9239-1223-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/179186">https://e.lanbook.com/book/179186</a>	ЭР*	30	100	+

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
8	Левитин, А.В. Принятие решений в условиях неопределенности и риска : учебное пособие / А.В. Левитин. - Рязань : РГРТУ, 2016. - 48 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168268">https://e.lanbook.com/book/168268</a>	ЭР*	30	100	+
9	Клименко, И.С. Принятие решений и феномен неопределенности : учебное пособие для вузов / И.С. Клименко. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 180 с. - ISBN 978-5-8114-8966-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/185967">https://e.lanbook.com/book/185967</a>	ЭР*	30	100	+

ЭР\* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

и.о. Заведующего кафедрой \_\_\_\_\_  П.В. Чепур

Директор БИК \_\_\_\_\_  Д. Х. Каюкова

« 23 » \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_ 2022 г.

М.П.

