

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Системный анализ химической технологии

**Код модуля**  
1157948

**Модуль**  
Основы проектирования химико-технологических  
установок

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Муравьев Андрей Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	машин и аппаратов химических производств

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

С.А. Иванченко

**Авторы:**

- **Муравьев Андрей Владимирович, Доцент, машин и аппаратов химических производств**

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Системный анализ химической технологии**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Системный анализ химической технологии**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для	Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия

	<p>моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p>	
<p>ПК-2 -Способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности</p>	<p>З-1 - Определять подходы к построению математических моделей химико-технологических систем</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по проведению вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов, протекающих в химико-технологических системах</p> <p>У-1 - Использовать современные методы теоретических исследований в научной и инженерной деятельности</p> <p>У-2 - Разрабатывать модели наблюдаемого явления с оценкой адекватности модели</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>
<p>ПК-4 -Способность использовать общепринятые</p>	<p>З-1 - Изложить основы теории и методы расчета процессов в химических реакторах,</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p>

<p>методики исследований процессов химической технологии</p>	<p>методологии системного анализа в процессах химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях  З-2 - Интерпретировать основные понятия и принципы системного анализа, методы расчета сложных химико-технологических систем  П-1 - Осуществлять обоснованные сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний  П-2 - Подготовить предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов  У-1 - Производить обоснованный выбор направлений научных исследований, формировать этапы научно-исследовательской работы  У-2 - Осуществлять планирования, организацию и проведения исследований и разработок с использованием общепринятых методов и средств</p>	<p>Практические/семинарские занятия</p>
--	---	---

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<p><b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b></p>		
<p>Текущая аттестация на лекциях</p>	<p>Сроки – семестр, учебная неделя</p>	<p>Максимальная оценка в баллах</p>
<p><i>работа на лекциях</i></p>	<p>6,17</p>	<p>40</p>

<i>домашняя работа</i>	6,17	30
<i>контрольная работа</i>	6,17	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>работа на практических занятиях</i>	6,17	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

#### 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)

2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Структурный анализ ХТС
2. Понятие о расчете ХТС с материальными и тепловыми рециклами
3. Моделирование динамических и статических режимов ХТП с использованием современных компьютерных технологий на примере одного из процессов
4. Построение модели ХТП на основе полного факторного эксперимента
5. Имитационное моделирование, оптимизация и экономическая оценка химических производств

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

#### Базовый

#### 5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Построение топологических диаграмм основных моделей гидродинамической структуры потоков в аппаратах химической технологии



2. Построение топологических диаграмм для описания структуры химических реакций и сопутствующих явлений диффузии и тепловых эффектов

3. Построение топологических диаграмм отдельных фрагментов гетерофазных физико-химических систем

4. Построение топологических диаграмм межфазных явлений, происходящих в гетерофазных физико-химических системах

Примерные задания

Составить структурную схему системы с двумя обратными связями (ОС): одной положительной ОС (значение коэффициента обратной связи 0,3) и одной отрицательной ОС (значение коэффициента обратной связи 0,5).

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Анализ структуры ХТС

2. Применение метода топологического описания физико-химических систем

3. Методы автоматизации процедур топологического описания физико-химических систем

Примерные задания

Разработать систему из двух реакторов идеального смешения с реакцией разложения вещества в первом реакторе ( $A \rightarrow B + C$ ) и реакции синтеза вещества для второго реактора. ( $B + 2D \rightarrow E$ ).

LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Анализ как познавательная операция.

2. Синтез и оптимизация ХТС.

3. Системный подход в химической технологии.

4. Общая характеристика ХТС как объекта исследования.

5. Понятие “технологический оператор”.

6. Классификация процессов и соответствующих им операторов.

7. Особенности технологической топологии ХТС.

8. Структурная схема ХТС.

9. Операторная схема ХТС.

10. Функциональная схема ХТС.

11. Однонаправленные ХТС.

12. Встречно направленные или контурные ХТС.

13. Классификация ХТС по способу функционирования.

14. Непрерывные, непрерывно-циклические, непрерывно-периодические, периодические.

15. Индивидуальные, совмещенные и гибкие многоассортиментные ХТС.

16. Понятия малоотходных и ресурсосберегающих ХТС.

17. Виды критериев эффективности ХТС.
  18. Выбор критериев эффективности ХТС. Анализ их надежности.
  19. Основные свойства ХТС - фактор выбора критерия эффективности. Надежность, безотказность, работоспособность, устойчивость ХТС.
  20. Классификация моделей и понятие идентификации ХТС.
  21. Задачи параметрической и непараметрической идентификации ХТС.
  22. Прямые методы идентификации ХТС. Понятия анализа, оптимизации и синтеза ХТС.
  23. Операторно-символьная модель ХТС.
  24. Постановка и принципы решения задач анализа ХТС. Блочный принцип анализа ХТС.
  25. Принципы построения топологических моделей ХТС.
  26. Классификация и назначение топологических моделей.
  27. Основы теории графов.
  28. Поточковые графы ХТС. Информационно-поточковые графы.
  29. Структурные графы ХТС.
  30. Использование графов в системном анализе.
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ОПК-2	Д-1	Домашняя работа Контрольная работа Практические/семинарские занятия