



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

03.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СИНЕРГЕТИКА В СОВРЕМЕННОМ ЕСТЕСТВОЗНАНИИ

Направление подготовки (специальность)
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль/специализация) программы
Химическая технология высокотемпературных неметаллических материалов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

10.02.2021, протокол № 5

Зав. кафедрой  А.С. Харченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

03.03.2021 г. протокол № 4


Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиХТ, канд.техн. наук  Е.С. Махоткина

Рецензент:

доцент каф. Химии, канд.техн. наук

 Л.Г. Коляда



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
_____ А.С. Савинов

03.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СИНЕРГЕТИКА В СОВРЕМЕННОМ ЕСТЕСТВОЗНАНИИ

Направление подготовки (специальность)
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль/специализация) программы
Химическая технология высокотемпературных неметаллических материалов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и химических технологий

10.02.2021, протокол № 5

Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

03.03.2021 г. протокол № 4

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук _____ Е.С. Махоткина

Рецензент:

доцент кафедры Химии, канд. техн. наук _____ Л.Г. Коляда

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Синергетика в современном естествознании» являются:

- ознакомление студентов с основными этапами развития естественнонаучных картин мира, фундаментальных понятий и принципов, с помощью которых описываются эти картины, показать их взаимосвязь.
- помощь студентам в осознании необходимости формирования естественно-научной культуры как неотъемлемого компонента единой культуры.
- закладка основ целостного взгляда на окружающий мир, представляющий единство природы, человека и общества.
- ориентирование студентов на дальнейшее самостоятельное изучение возможностей синергетического подхода в различных областях естествознания и использование полученных знаний в профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Синергетика в современном естествознании входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Наноструктурные высокотемпературные материалы

Основы технического творчества

Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Химическая технология высокотемпературных неметаллических материалов

Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика

Массообменные процессы химической технологии

Экономика предприятия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная - преддипломная практика

Производственный менеджмент

Учебно-исследовательская работа студента

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Синергетика в современном естествознании» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
ОПК-1.1	Использует законы химии при изучении и анализе технологических процессов и процессов в окружающем мире
ОПК-1.2	Решает технологические задачи с использованием знаний о строении веществ, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, веществ и материалов

ОПК-1.3	Применяет знания о закономерностях химических процессов при решении технологических задач
---------	---

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единиц 36 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 9,55 акад. часов;
- аудиторная – 9 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,55 акад. часов
- самостоятельная работа – 26,45 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Синергетика в современном естествознании								
1.1 1. Структура и методология целостного похода 1.1. Недостаточность бинарной системы. Свойства триадических структур 1.2. Понятие естественной системы. Классификация наук	8	2			5	- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	собеседование собеседование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

<p>1.2 2. Смена структур в естествознании</p> <p>2.1. Вещество - поле</p> <p>2.2. Дискретность - непрерывность</p> <p>2.3. Конечность - бесконечность</p>		3			7,1	<p>- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.</p> <p>- Работа с электронными библиотеками.</p> <p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.</p> <p>- Работа с электронными библиотеками.</p> <p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.</p> <p>- Работа с электронными библиотеками.</p> <p>- Подготовка доклада в виде презентации</p>	<p>собеседование,</p> <p>собеседование, доклад в форме презентации</p>	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
<p>1.3 3. Современные концепции</p> <p>3.1. Физика</p> <p>3.2. Биология</p>		3			7	<p>собесСамостояте</p> <p>льное изучение учебной и научной литературы.</p> <p>- Работа с электронными библиотеками.</p> <p>- Подготовка доклада в виде презентации</p> <p>- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.</p> <p>- Работа с электронными библиотеками.</p> <p>- Выполнение домашнего задания</p> <p>- Подготовка презентации</p>	<p>собеседование, доклад в форме презен-тации</p>	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.4 . 3. Синергетика		1			7,35	<p>- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.</p> <p>- Работа с электронными биб-лиотеками</p>	<p>собеседование, доклад в форме презен-тации</p>	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		9			26,45			

Итого за семестр	9			26,45		зачёт	
Итого по дисциплине	9			26,45		зачет	

5 Образовательные технологии

В начале преподавания дисциплины до сведения студентов должно быть четко доведено значение каждого вида занятий, как в процессе познания, так и в процессе накопления баллов для автоматической оценки знаний. Должны быть определены сроки, содержание и количество баллов за каждый вид контроля.

Проектирование обучения строится на основе следующих принципов:

- Обучение на основе интеграции с наукой и производством.
- Профессионально-творческая направленность обучения.
- Ориентированность обучения на личность.
- Ориентированность обучения на развитие опыта самообразовательной деятельности будущего специалиста.

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Синергетика в современном естествознании» используются образовательные технологии:

1. Информационно-развивающие технологии, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение современных информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. Деятельностные практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при разборе конкретных ситуаций, основанных на практических примерах, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

3. Развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

4. Личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента, при выполнении домашних индивидуальных заданий, на консультациях.

В ходе диалогового обучения студенты учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях, общаться. Для этого на занятиях организуются индивидуальная и групповая работа, идет работа с документами и различными источниками информации.

В процессе обучения используется форма многосторонней коммуникации в образовательном процессе. Такой подход предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой.

Реализация такого подхода осуществляется следующим образом:

1. Распределение тем «Синергетика в современном естествознании» с учетом пожеланий студентов, тематики их научных интересов и т.п.

2. Подготовка студентами формы отчетности самостоятельной работы (презентация).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Пелюхова, Е.Б. Синергетика в физических процессах: самоорганизация физических систем : учебное пособие / Е.Б. Пелюхова, Э.Е. Фрадкин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1138-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/649> (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Усыченко, В.Г. Электронная синергетика. Физические основы самоорганизации и эволюции материи: Курс лекций : учебное пособие / В.Г. Усыченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-0997-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/553> (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Кожевников, Н.М. Концепции современного естествознания : учебное пособие / Н.М. Кожевников. — 5-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-0979-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71787> (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

2. Горбачев, В.В. Концепции современного естествознания. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / В.В. Горбачев, Н.П. Калашников, Н.М. Кожевников. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1072-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65966> (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

Методические указания к подготовке реферата и презентации

Реферат - письменная работа студента объемом 10-18 печатных страниц. В реферате дается краткое изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе нескольких первоисточников.

Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу. Помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу.

Основная часть реферата. Основная часть реферата раскрывает содержание темы. Она наиболее значительна по объему, наиболее значима и ответственна. В ней обосновываются основные тезисы реферата, приводятся развернутые аргументы, предполагаются гипотезы, касающиеся существа обсуждаемого вопроса. Важно проследить, чтобы основная часть не имела форму монолога. Аргументируя собственную позицию, можно и должно анализировать и оценивать позиции различных исследователей, с чем-то соглашаться, чему-то возражать, кого-то опровергать. Установка на диалог позволит избежать некритического заимствования

материала из чужих трудов -компиляции. Изложение материала основной части подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты.

Заключение» (ориентировочный объем 1 страница). Формулируются краткие выводы, вытекающие из выполненной работы

Подготовка презентации

Первый слайд презентации должен содержать тему работы, фамилию, имя и отчество исполнителя, номер учебной группы, учебное заведение.

На втором слайде целесообразно представить цель и краткое содержание презентации.

Последующие слайды необходимо разбить на разделы согласно пунктам плана работы.

На заключительный слайд выносятся самое основное, главное из содержания презентации (выводы).

Правило хорошей визуализации информации заключается в тезисе: "Схема, рисунок, график, таблица, текст". Именно в такой последовательности. Как только сформулировано то, что следует донести до слушателей в каком-то конкретном слайде, необходимо подумать, как это представить в виде схемы? Не получается как схему – переходим к рисунку, затем к графику, затем к таблице. Текст используется в презентациях, только если все предыдущие способы отображения информации не подходят.

Правила организации материала в презентации:

Главную информацию — в начало.

Тезис слайда — в заголовок.

В большинстве случаев на слайде необходимо располагать 1 объект – так он запомнится лучше, чем в группе с другими. Может быть представлено и два объекта, которые докладчик открывает и поясняет по очереди, а затем проводит их сравнительную характеристику.

Старайтесь не располагать на одном слайде много информации (особенно это касается таблиц) – они плохо читаются. Лучше разбить информацию на несколько логически завершенных частей и демонстрировать на отдельных слайдах.

Текстовые комментарии на слайде должны передавать ваши мысли как можно проще и яснее, то есть текстовые слайды должны передавать лишь главные утверждения.

Слайд – не самостоятельное наглядное пособие, его демонстрация должна всегда сопровождаться комментариями, поэтому по возможности необходимо избегать лишних надписей и текстовых дополнений, которые дублируют слова докладчика.

При размещении текстовой информации необходимо помнить, что человек воспринимает зрительную информацию в следующей последовательности: слева направо; сверху вниз.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

7Zip	свободно	бессрочно
Adobe Design Premium CS 5.5 Academic Edition	К-615-11 от 12.12.2011	бессрочно
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	http://ecsocman.hse.ru/
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний	http://www.springerprotocols.com/
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга	http://materials.springer.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	http://www.springer.com/references
Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH	http://zbmath.org/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный концорциум» (НП НЭИКОН)	https://archive.neicon.ru/xmlui/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации)

Учебная аудитория для проведения практических занятий (Персональные компьютеры с пакетом MS Office, вы-ходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета)

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Доска, учебные столы, стулья)

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (стеллажи для хранения оборудования, методическая литература для учебных занятий).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Синергетика в современном естествознании» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение тестов на практических занятиях.

Пример теста:

1. Такое состояние системы, при котором положительное производство энтропии компенсируется отрицательным потоком энтропии за счет обмена с окружающей средой — это _____ состояние.
• *стационарное*
2. Междисциплинарное направление научных исследований, ставящее в качестве своей основной задачи познание общих закономерностей и принципов, лежащих в основе процессов самоорганизации в системах самой разной природы: физических, химических, биологических, технических, экономических, социальных — это:
• *синергетика*
3. Понятие негэнтропии является ключевым понятием для объяснения природы самоусложняющейся эволюции. В рамках информационной теории:
• *Шеннона*
4. Учение исихастов о преображении человека, о созерцании нетварного божественного света, обожении — это, в сущности, учение о смысле
• *творчества*
5. "Мир беспорядочно усеян упорядоченными формами", — говорил
• *Валери*

Примерные темы домашнего задания

1. Наука, метод, методология.
2. Картины мира: механическая, физическая, эволюционная.
3. Виды фундаментальных взаимодействий. Дискретность и непрерывность.
4. Концепция сплошной среды. Бесконечность: потенциальная и актуальная.
5. Энтропия и информация.
6. Стрела «времени» - термодинамическая, космологическая, психологическая
7. Принцип Паули. Соотношение неопределенности Гейзенберга.
8. Этика науки. Этика ученого. Наука и общество.
9. Примеры самоорганизации. Универсальный принцип Пригожина - Гленсдорфа
10. Необходимость открытости. Диалектика порядка и хаоса.
11. Синергетика – теория самоорганизации
12. Человек и биосфера. Взаимосвязь космоса и живой природы
13. Теория Большого взрыва и первичные процессы синтеза нуклонов и атомов
14. Концепция эволюционного гуманизма

Вопросы к зачету

1. Понятия концепции и парадигмы.
2. Наука, метод, методология.
3. Понятия системы и структуры.

4. Картины мира: механическая, физическая, эволюционная.
5. Триады: вырожденные, переходные, системные.
6. Принцип неопределенности – дополнительности – совместности критерии естественной системы.
7. Формы классификации. Классификация наук
8. Виды фундаментальных взаимодействий.
9. Дискретность и непрерывность.
10. Концепция сплошной среды.
11. Бесконечность: потенциальная и актуальная.
12. Энтропия и информация.
13. Соотношение неопределенности Гейзенберга.
14. Антропный принцип.
15. Понятие этноса.
16. Этика науки. Этика ученого. Наука и общество.
17. Примеры самоорганизации.
18. Необходимость открытости.
19. Диалектика порядка и хаоса.
20. Концепция эволюционного гуманизма

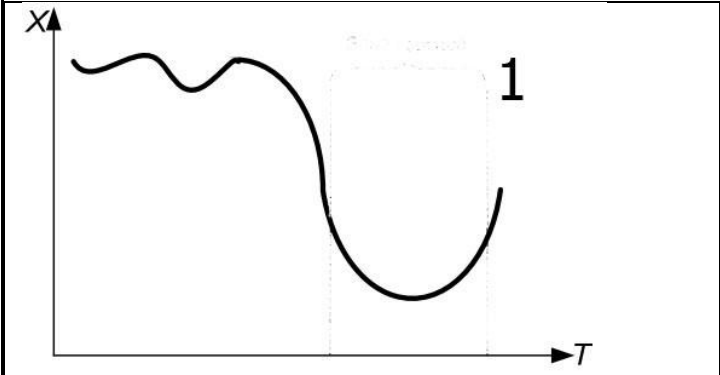
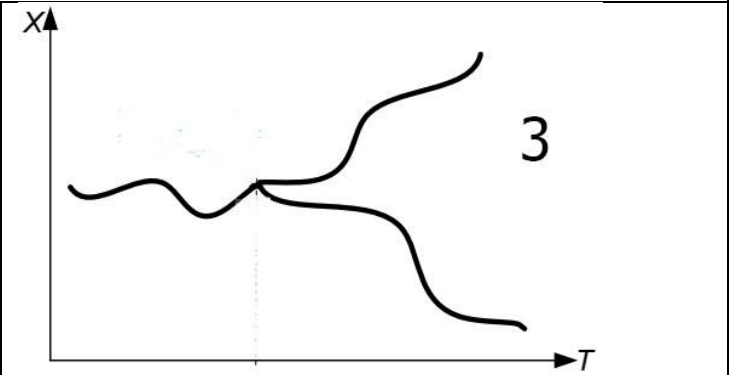
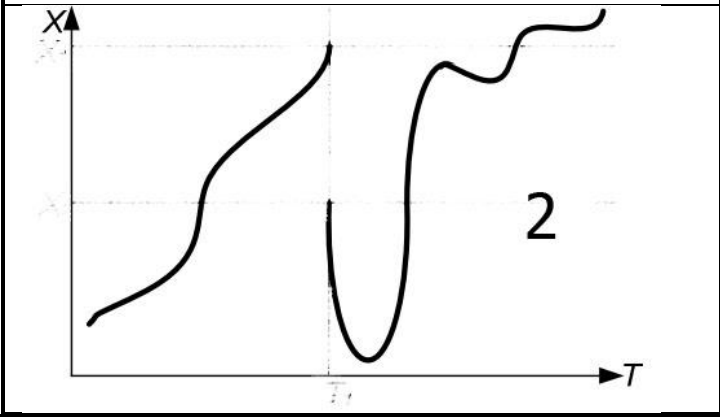
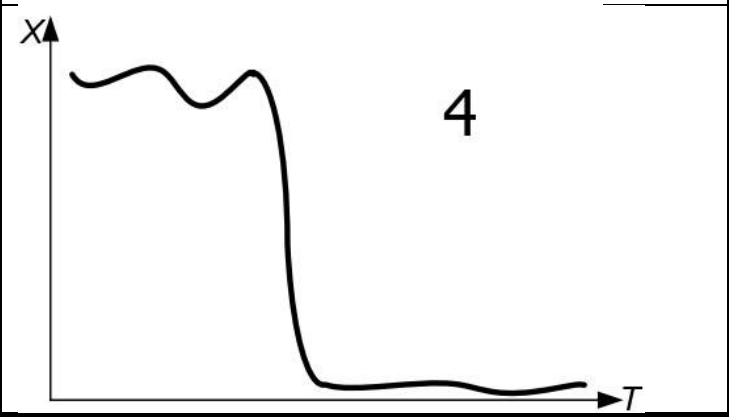
7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1- Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов		
ОПК-1.1	Использует законы химии при изучении и анализе технологических процессов и процессов в окружающем мире	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение науки 2. Понятие парадигмы. 3. Недостаточность бинарных систем. Эволюционный, революционный путь развития 4. Свойства целого, которыми не обладает ни одна из его частей.
ОПК-1.2	Решает технологические задачи с использованием знаний о строении веществ, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, веществ и материалов	<p>При системном подходе в познании:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. объект познания представляется системой элементов с рассмотрением их связей, обеспечивающих его целостность 2. объект познания представляется системой связей, обеспечивающих его целостность 3. объект познания представляется системой элементов с рассмотрением их связей, обеспечивающих его целостность, выраженную определенной функциональной зависимостью и имеющей граничные условия 4. объект познания представляется системой элементов обеспечивающих его целостность <p>Принцип неопределённости – дополнительности - совместности означает, что:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. в системной триаде каждая пара элементов находится в соотношении дополнительности, а третий задаёт меру совместности.
ОПК-1.3	Применяет знания о закономерностях химических процессов при	<ol style="list-style-type: none"> 2. каждая пара элементов находится в соотношении дополнительности, которое не быть меньше, чем значение постоянной Планка. 3. в триаде каждая пара элементов находится в соотношении дополнительности, а третий задаёт меру

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	решении технологических задач	совместности. 4. каждая пара элементов должна совмещаться, т.е. не противоречить, соотношению неопределенности Гейзенберга.
		<p>Научные методы познания делятся на группы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. эмпирические и теоретические 2. эмпирические, теоретические, интуитивные 3. эмпирические, теоретические, интуитивные и эмоциональные 4. Рациональные, интуитивные, концептуальные и априорные <p>Синергетика:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теория возникновения новых качеств у сложных систем, которыми не обладает ни одна из их частей 2. Возрастание качественных отличий элемента системы, относительно его отдельных качеств 3. Возникновение и рост возможностей системы, при объединении соответствующих элементов друг с другом 4. Теория возникновения новых качеств в системах, которыми не обладает ни одна из их частей
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация наук 2. Бесконечность: потенциальная и актуальная. 3. Соотношение неопределенности Гейзенберга 4. Антропный принцип
		<p>Какое из перечисленных ниже утверждений не относится к так называемым «фактам самоорганизации» в неживой природе:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ячейки Бенара – образование ячеистой структуры в жидкости при нагревании. 2. Реакция Белоусова –Жаботинского – периодическое спонтанное обратимое изменение цвета химического раствора. 3. Термоздс – возникновение разности электрического потенциала на концах разнородных

Код индикатор а	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>проводников находящихся при различных температурах</p> <p>4. Лазерный луч (усиление света в результате вынужденного излучения).</p> <p>Антропный принцип:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Связь между крупно - масштабными свойствами нашей Вселенной и существованием в ней человека 2. То, что мы ожидаем наблюдать, должно быть ограничено условиями, необходимыми для нашего существования как наблюдателей 3. Вселенная (и, следовательно, фундаментальные параметры, от которых она зависит) должна быть такой, чтобы в ней на некотором этапе эволюции допускалось существование наблюдателя. <p>соответствует утверждению:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. утверждению 1 b. утверждению 1 и 3 c. утверждению 2 d. всем трем утверждениям

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>В понятие социоприродная среда входит:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Природа, техносфера, общество, человек 2. Природа, гендерный признак, техносферные особенности, устройство (организация) общества 3. Человек, среда обитания, устройство (организация) общества 4. Человек, техносфера, природа, расовая принадлежность <p>На рисунках ниже приведены геометрические представления понятий: Коллапс; Кризис; Катастрофа, Бифуркация. На каком рисунке представлено соответствующее понятие?</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>1</p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>3</p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>2</p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  <p>4</p> </div> </div>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Синергетика в современном естествознании» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по перечню вопросов к зачету.

Показатели и критерии оценивания:

Оценка	Критерии
Зачтено	Достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта, усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины, использование терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок, умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку, работа на лабораторных занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.
Не зачтено	Фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта, знание отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины, неумение использовать терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых стилистических и логических ошибок, пассивность на лабораторных занятиях