

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.2.2 «Введение в синергетику»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **22.03.01**

Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль, специализация): **Композиционные материалы**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.Г. Никифоров
Согласовал	Зав. кафедрой «ССМ»	С.В. Ананьин
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.С. Ананьева

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-3	готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности	Фундаментальные принципы решения естественнонаучных и инженерных задач	Применять общеинженерные и математические знания в профессиональной деятельности	Знанием фундаментальных естественнонаучных законов для решения задач профессиональной деятельности\
ПК-7	способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Методы моделирования процессов создания композиционных материалов.	Использовать методы диагностики и моделирования свойств материалов и технологических процессов	Методами моделирования процессов и свойств изучаемых материалов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Введение в специальность, Математика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Научно-исследовательская работа, Основы научных исследований, Системный анализ

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	0	0	55	25

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 3

Лекционные занятия (17ч.)

- 1. Математические основы теории катастроф. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2]** Фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности. Элементы теории гладких отображений. Теория особенностей Уитни. Элементы бифуркационной теории Пуанкаре-Андронава.
- 2. Бифуркации и катастрофы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5]** Понятие бифуркации. Бифуркационная диаграмма. Фазовое пространство. Бифуркация удвоения периода.
- 3. Фрактальные структуры {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,6]** Понятие фрактала. Самоподобие и дробная размерность. Примеры классических фракталов. Фрактальная структура бифуркации удвоения периода. Потеря устойчивости при переходе через точку бифуркации, переход к хаотическому режиму. Универсальность Фейгенбаума.
- 4. Классификация катастроф. {беседа} (2ч.)[6,7]** Управляющие параметры. Топология катастроф складки и сборки
- 5. Синергетика - наук о самоорганизации. {беседа} (2ч.)[1,3]** Сложные системы. Условия самоорганизации в открытых системах. Экосистема хищник – жертва. Модель Лотки - Вольтера.
- 6. Универсальные модели в синергетике. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,9]** Методы моделирования физических, химических и технологических процессов. Моделирование процессов самоорганизации. Устойчивость механических конструкций. Статические и динамические бифуркации. Бистабильность восприятия. Экономические модели. Социальные науки.
- 7. Самоорганизация в распределенных динамических системах. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[5,8]** Понятие активной среды, типы активных сред. Нейронные сети. Мозг и компьютер.

Самостоятельная работа (55ч.)

- 8. Подготовка к лекционным занятиям. {использование общественных ресурсов} (17ч.)[1,3,5]** Материалы лекционного курса. Изучение основной и

дополнительной изучение литературы.

9. Подготовка к тестированию. {использование общественных ресурсов} (17ч.)[1,2,5] Тестирование по темам "Моделирование систем, "Синергетика". В среде MOODLE

10. Подготовка к зачету {использование общественных ресурсов} (21ч.)[1,2,3,5,6,9] Материалы лекционного курса. Теоретические материалы в среде MOODLE.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Никифоров А.Г. Системный анализ [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2013.— Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/eisa/Nikiforov_SA.pdf, авторизованный

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Качала, В.В. Основы теории систем и системного анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Качала. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 210 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111061>

3. 4. Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : учебник / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2016. — 644 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93352>

6.2. Дополнительная литература

5. Болодурина И., Тарасова Т., Арапова О. Системный анализ. Учебное пособие. – Оренбург.: ОГУ, 2013. – 193 с. (доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»). URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259157>

6. Крюков С.В. Системный анализ: теория и практика. Учебное пособие. – Ростов -н/Д, 2011. – 228 с. . (доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»). URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241102>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7. <https://www.scientificamerican.com/>

8. <https://www.sciencemag.org/journals>

9. наука в россии https://elibrary.ru/title_about.asp?id=7911

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	OpenOffice
2	Acrobat Reader
3	LibreOffice
4	Windows
5	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».