

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.1.2 «Имитационное моделирование»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **27.03.05**

Инноватика

Направленность (профиль, специализация): **Управление инновационными проектами**

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	В.В. Черканов
Согласовал	Зав. кафедрой «МиИ»	А.А. Максименко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Черканов

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способен применять методы и модели анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений	ПК-2.2	Способен применять математическое и численное моделирование при анализе вариантов инновационных решений

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Математическое моделирование процессов и систем управления, Технология конструкционных материалов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Преддипломная практика

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: 6 / 216

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	32	0	152	81

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

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем
Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная	

	работы	занятия	работа	(час)
16	16	0	76	43

Лекционные занятия (16ч.)

1. Введение {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,6] Базовые понятия теории моделирования:

Моделирование – метод научного познания и инструмент практической деятельности. Понятие и свойства модели. Адекватность и точность модели. Процесс моделирования. Функции моделей. Цели моделирования. Моделирование и научный эксперимент

2. Классификация моделей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Классификация моделей. Место и роль имитационного моделирования:

Виды классификаций по способу представления объекта моделирования, по назначению модели, степени соответствия модели реальному объекту

3. Виды моделей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7] Виды моделей по способу реализации. Физические модели. Не физические модели. Математические модели. Ситуационные модели. Концептуальное моделирование. Имитационное моделирование (классические определения)

4. Компьютерное моделирование {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,7] Компьютерное моделирование. Компьютер, как инструмент реализации моделей. Термин «компьютерная модель». Предмет компьютерного моделирования

5. Имитационное моделирование {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7] Термин «Имитационное моделирование». Ключевые признаки. Суть имитационного моделирования. Системы массового обслуживания

6. Элементы теории систем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,5,7] Элементы теории систем:

Системный подход. Определения системы. Классификация систем. Свойства систем. Характеристики систем

Лабораторные работы (16ч.)

1. Физические модели(4ч.)[1,5] Физические модели технологических процессов

2. Физическая модель(4ч.)[1,5] Разработка физической модели и ее математического описания

3. Защита лабораторных работ(2ч.)[1,5] Защита лабораторных работ

4. Математическое и компьютерное моделирование(4ч.)[1,7] Математическое и компьютерное моделирование технологических процессов

6. Защита лабораторных работ(2ч.)[1,5,7] Защита лабораторных работ

Самостоятельная работа (76ч.)

- 1. Подготовка к лекциям(24ч.)[4,5,6,7]** Самостоятельное изучение пройденного материала по конспектам и литературным источникам
- 2. Подготовка к лабораторным работам(26ч.)[1,5,7]** Самостоятельное изучение пройденного материала по литературным источникам. Оформление лабораторных работ
- 3. Зачет(26ч.)[1,4,5,6,7,8]** Самостоятельное изучение пройденного материала по литературным источникам

Семестр: 7

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	16	0	76	38

Лекционные занятия (16ч.)

1. Системы управления {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[4,5,7]
Системы управления: основные свойства, модель расширенной системы управления.

Описание системы для целей имитационного моделирования

2. Имитационное моделирование производственных систем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (5ч.)[4,5,6] Имитационное моделирование производственных систем:

Место и роль имитационного моделирования в современном мире. Основные преимущества и недостатки. Область применения. Структура имитационных моделей. Цели моделирования производственных систем. Программное обеспечение для моделирования производственных систем

3. Разработка имитационной модели {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Разработка имитационной модели производственных систем

4. Системная динамика(3ч.)[5,6,7] Системный анализ и этапы имитационного моделирования сложных систем

5. Системная динамика {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[4,5,6]
Проектирование имитационных моделей сложных систем

Лабораторные работы (16ч.)

1. Моделирование технологических процессов(4ч.)[1,8] Моделирование процесса кристаллизации сплавов на примере кристаллизации легкоплавкого модельного состава

2. Моделирование технологических процессов(4ч.)[2,8] Моделирование процесса формирования внутренней изолированной полости центробежных отливок в условиях сложного вращения

3. **Защита лабораторных работ(2ч.)**[1,2,8] Защита лабораторных работ
4. **Имитационные модели сложных систем(4ч.)**[3,5] Имитационные модели реализации инновационного проекта
5. **Защита лабораторных работ(2ч.)**[3,5,8] Защита лабораторных работ

Самостоятельная работа (76ч.)

1. **Подготовка к лекциям(16ч.)**[4,5,6,7] Самостоятельное изучение пройденного материала по литературным источникам
2. **Подготовка к лабораторным работам(24ч.)**[1,2,3,8] Самостоятельное изучение пройденного материала по литературным источникам. Оформление лабораторных работ
3. **Подготовка к промежуточной аттестации(36ч.)**[3,4,5,6,7] Самостоятельное изучение пройденного материала по конспектам и литературным источникам

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. Березовская, Е.А. Имитационное моделирование : учебное пособие / Е.А. Березовская ; Южный федеральный университет, Экономический факультет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 76 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499496>

2. Черканов В.В., Широков Е.В. Изучение процесса формирования внутренней изолированной полости центробежных отливок в условиях сложного вращения [Электронный ресурс]: Методические указания. Электрон. дан. Барнаул: АлтГТУ, 2015. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Shirokov_slvrash.pdf

3. Широков Е.В. Элементарная обработка результатов эксперимента. Корреляционный анализ [Электронный ресурс]: Методические указания. Электрон. дан. Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016- 8с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Shirokov_kor_analiz.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Мешечкин, В.В. Имитационное моделирование : учебное пособие : [16+] / В.В. Мешечкин, М.В. Косенкова. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. – 116 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232371>

5. Эльберг, М.С. Имитационное моделирование : учебное пособие / М.С. Эльберг, Н.С. Цыганков ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2017. – 128 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497147>

6.2. Дополнительная литература

6. Салмина, Н.Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н.Ю. Салмина ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2012. – 90 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208690>

7. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие / Н.В. Голубева. Изд. 1-е. - СПб.: Лань, 2016. – 192 с. Доступ из ЭБС «Лань». <https://e.lanbook.com/book/76825>

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

8. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) <https://www.fips.ru/>

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	LibreOffice
2	Windows
3	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 учебных занятий
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».