

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.6.2 «Имитационное моделирование»**

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

Инноватика

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

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

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.Д. Борисова
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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-14	способностью разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем	классификацию моделей и виды моделирования; методы исследования имитационных моделей систем; основы формирования инновационных программ и проектов	реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования; использовать основные методы построения имитационных моделей, их элементов и систем управления ими; осуществлять анализ результатов имитационного моделирования	
ПК-8	способностью применять конвергентные и мультидисциплинарные знания, современные методы исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов	основные положения теории имитационного моделирования; технические и программные средства моделирования; методы и инструменты инновационного менеджмента	планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере; провести сравнительную оценку вариантов реализации инновации	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Технологии нововведений, Управление инновационной деятельностью
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа

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: 3 / 108

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	14	0	28	66	52

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

Форма обучения: очная

Семестр: 8

Лекционные занятия (14ч.)

1. Введение. Базовые понятия теории моделирования.(4ч.)[2,3,4,5]

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. Место и роль имитационного моделирования. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,5] Виды классификаций по способу представления объекта моделирования, по назначению модели, степени соответствия модели реальному объекту.

Виды моделей по способу реализации. Физические модели. Нефизические модели. Математические модели. Ситуационные модели. Концептуальное моделирование. Имитационное моделирование (классические определения).

Компьютерное моделирование. Компьютер, как инструмент реализации моделей. Термин «компьютерная модель». Предмет компьютерного моделирования.

Термин «Имитационное моделирование». Ключевые признаки. Суть имитационного моделирования. Системы массового обслуживания.

3. Элементы теории систем. {дискуссия} (2ч.)[2,3,4,5] Системный подход. Определения системы. Свойства систем. Характеристики систем. Классификация систем.

Системы управления (основные свойства, модель расширенной системы управления).

Описание системы для целей имитационного моделирования.

4. Общая характеристика имитационного моделирования и имитационное моделирование производственных систем.(4ч.)[2,3,4,5] 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.

Практические занятия (28ч.)

1. Алгоритмизация модели. Дискретно-событийное моделирование.(8ч.)[1,2,3,4,5] Формирование способности применять конвергентные и мультидисциплинарные знания. Алгоритмизация модели. Дискретно-событийное моделирование. Способы организации учета времени и происходящих действий. Компоненты дискретно-событийной имитационной модели и их организация. Альтернативные подходы к созданию имитационных моделей. Сложность алгоритмов. Измерения (оценка) сложности алгоритма. Методы оценки вычислительной сложности алгоритмов.

2. Построение адекватных моделей. Понятия адекватности, верификации и валидации.(8ч.)[1,2,3,4,5] Построение адекватных моделей. Понятия адекватности, верификации и валидации. Аккредитация моделей. Стадии оценки адекватности модели. Верификация моделирующих программ. Доступность правильных результатов – точность модели. Обеспечение доверия – проблемный анализ. Методы построения точной модели.

3. Организация (планирование) эксперимента.(6ч.)[1,2,3,4,5] Организация (планирование) эксперимента. Цель планирования. Виды планирования: решаемые задачи. Стратегическое планирование. Критерии планирования. Структурная и функциональная модель эксперимента. Факторный анализ. Тактическое планирование.

4. Проведение эксперимента.(6ч.)[1,2,3,4,5] Формирование способности разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем. Проведение эксперимента. Анализ чувствительности. Поиск оптимума. Анализ результатов моделирования и принятие решений. Этапы реализации: интерпретация, внедрение, документирование.

Самостоятельная работа (66ч.)

. Зачет(10ч.)[1,2,3,4,5] Подготовка к зачету.

1. Лекции, практические занятия(30ч.)[1,2,3,4,5] Проработка конспекта лекций и рекомендуемой учебной литературы.

2. Контрольный опрос.(26ч.)[1,2,3,4,5] Подготовка к контрольному опросу.

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. Эльберг, М.С. Имитационное моделирование : учебное пособие / М.С. Эльберг, Н.С. Цыганков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : СФУ, 2017. - 128 с. : ил. - Библиогр.: с. 124 - 125 - ISBN 978-5-7638-3648-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497147>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Березовская, Е.А. Имитационное моделирование : учебное пособие / Е.А. Березовская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Экономический факультет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 76 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2426-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499496>

3. Харин, А.А. Управление инновационными процессами : учебник для образовательных организаций высшего образования / А.А. Харин, И.Л. Коленский, А.А.(мл.) Харин. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 472 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-5545-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435804>

6.2. Дополнительная литература

4. Беляев, Ю.М. Инновационный менеджмент [Электронный ресурс] : учебник / Ю.М. Беляев. — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2016. — 220 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93329>. — Загл. с экрана.

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

5. <https://new.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	Windows
2	LibreOffice
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 ограниченного 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».