

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Д.Ш. Султанова
«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ»

Направление подготовки:	27.03.04 Управление в технических системах
Профиль:	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт управления, автоматизации и информационных технологий
Факультет:	Факультет управления и автоматизации
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Автоматизированных систем сбора и обработки информации»
Курс; семестр	2; 5, 6

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	4	0,11
Лабораторная работа	6	0,17
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	157	4,36
Форма аттестации: Контрольная работа (6 сем), Экзамен (6 сем)	9	0,25
Всего	180	5

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 871 от 31.07.2020) по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах для профиля «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

М.Л. Шустрова

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизированных систем сбора и обработки информации», протокол от 03.06.2021 г. № 17.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Р.Н. Гайнуллин

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы моделирования» являются:

- а) формирование знаний о математическом моделировании и идентификации процессов, протекающих на объектах и в системах управления;
- б) обучение технологии получения математических моделей объектов,
- в) обучение способам применения методологии системного анализа для построения математических моделей объектов с распределенными параметрами и математического моделирования систем управления,
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в объектах моделирования и алгоритмов функционирования математических моделей объектов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы моделирования» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Основы моделирования» обучающийся по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Информатика
3. Физика

Дисциплина «Основы моделирования» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Основы теории управления
3. Производственная практика (преддипломная практика)
4. Теория автоматического управления
5. Цифровые системы планирования производства

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-11 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-11.1. Знает прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли

ОПК-11.2. Умеет выбрать и применить оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи

ОПК-11.3. Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности

ОПК-3.1. Знает основные положения фундаментальных дисциплин в области управления в технических системах

ОПК-3.2. Умеет самосовершенствоваться в профессиональной деятельности

ОПК-3.3. Владеет навыками решения базовых задач управления в технических системах

ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов

ОПК-4.1. Знает методы проведения аналитических исследований на основе математического моделирования

ОПК-4.2. Умеет определять показатели эффективности систем управления

ОПК-4.3. Владеет навыками проведения оценки эффективности систем управления

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

-методы проведения аналитических исследований объектов на основе математических моделей
 -основное современное прикладное обеспечение, применяемое в моделировании
 -основные положения фундаментальных дисциплин, необходимые для решения базовых задач моделирования

Уметь:

-выбирать и применять программное обеспечение для решения конкретных задач моделирования
 -определять показатели эффективности моделей, в том числе, систем управления
 -совершенствовать знания в области моделирования процессов и систем

Владеть:

-навыками определения эффективности построенных моделей
 -навыками применения специализированных пакетов программного обеспечения в моделировании процессов и систем
 -навыками решения базовых задач моделирования, в том числе, систем управления и их элементов

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основные понятия моделирования	5	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	5	2				7	
1.	Построение математических моделей	6	2		6	4	150	Контрольная работа; Лабораторная работа; Экзамен
	Итого по семестру	6	2		6	4	150	Контрольная работа, Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основные понятия моделирования	2	Основные понятия моделирования. Классификация моделей.Этапы моделирования.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2.	Построение математических моделей	1	Эмпирические модели	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
3.		1	Аналитические модели	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
	ВСЕГО	4		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Построение математических моделей	2	Построение статистических моделей	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2.		2	Построение регрессионных моделей	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3.		2	Построение аналитических моделей	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
	ВСЕГО	6		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основные понятия моделирования. Классификация моделей. Этапы моделирования.	7	подготовка к контрольной работе	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2.	Концепция черного ящика при построении моделей. Факторы и отклики. Система допущений	30	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3.	Технология построения одно- и многофакторных регрессионных моделей. Современные программные средства для поиска уравнения регрессии	40	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.	Технология построения аналитических моделей. Современные программные средства для моделирования. Тренажеры и эмуляторы процессов.	40	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
5.	Технология построения статистических моделей. Подходы, их особенности.	40	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
	ВСЕГО	157		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Концепция черного ящика при построении моделей. Факторы и отклики. Система допущений	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2.	Технология построения аналитических моделей. Современные программные средства для моделирования. Тренажеры и эмуляторы процессов.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3.	Технология построения статистических моделей. Подходы, их особенности.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.	Технология построения одно- и многофакторных регрессионных моделей. Современные программные средства для поиска уравнения регрессии	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
	ВСЕГО	4		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Основы моделирования» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
6-й семестр			
Лабораторная работа	3	27	45
Контрольная работа	1	9	15
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Основы моделирования» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
М.Л. Шустрова, А.В. Фафурин, Основы планирования экспериментальных исследований [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	http://ft.kstu.ru/ft/Shustrova-Osnovy_planirovaniya_eksperiment_issledovaniy.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
А.В. Герасимов, А.С. Титовцев, П.В. Антонова, Основы моделирования систем [Прочее] учеб. пособие: Казань : РИЦ "Школа", 2020	15 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
М.Л. Шустрова, Основы моделирования [Электронный ресурс] лабораторный практикум: Казань : Школа, 2021	http://ft.kstu.ru/ft/Shustrova-Osnovy_modelirovaniya_LP.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
М.Л. Шустрова, Основы моделирования [Прочее] лаб. практикум: Казань : РИЦ "Школа", 2021	5 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.А. Староверова, М.Л. Шустрова, Разработка виртуальных тренажеров [Электронный ресурс] учеб.-метод. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2020	http://ft.kstu.ru/ft/Staroverova-Razrab_virtual_trenazherov.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
М.Л. Шустрова, Н.А. Староверова, Математическое моделирование в системах управления [Прочее] учеб.-метод. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	26 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Основы моделирования» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы:

Вестник Пермского государственного технического университета. Математическое моделирование систем и процессов Доступ свободный: <http://pstu.ru>

Известия РАЕН. Математика. Математическое моделирование. Информатика и управление Доступ свободный: http://www.tvp.ru/ourizd/mmmic_j.htm

Математическое моделирование. Доступ свободный: <http://www.mathnet.ru/mm>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Основы моделирования»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием: компьютеры со специализированным ПО, возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационную среду КНИТУ;

техническими средствами обучения:

1. дисплей,
2. проектор,
3. комплект электронных презентаций по теме лекционных занятий,
4. учебная база данных;

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой со специализированным ПО, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Основы моделирования» составляет 2 ч.

В процессе освоения дисциплины «Основы моделирования» используются следующие образовательные технологии:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- эвристическая беседа;

- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.
- метод кейсов.