

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

Н.В. Дубив

08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Инженерное и управленческое моделирование в компьютерной системе»

образовательной программы высшего образования
программы бакалавриата

27.03.01 – Стандартизация и метрология

Направленность:

Стандартизация, метрология и управление качеством

Формы обучения: заочная


Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «Инженерное и управленческое моделирование в компьютерной системе» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Стандартизация и метрология», направленность «Стандартизация, метрология и управление качеством» утвержденными :

- для заочной формы обучения « 28» августа 2020 года,


Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» «28» августа 2020 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
доцент

Рабочая программа дисциплины «Инженерное и управленческое моделирование в компьютерной системе» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Стандартизация и метрология», направленность «Стандартизация, метрология и управление качеством» утвержденными :
Согласовано:  В.Е. Овсянников

Заведующий
кафедрой АПП

- для заочной формы обучения « 26» августа 2020 года,

 Е.К. Карпов

Специалист по учебно-методической
работе Учебно-методического отдела

 Г.В. Казанкова

Начальник Управления
Образовательной деятельности

 В.Е. Овсянников
С.Н. Сеницын

Начальник управления
Образовательной деятельности

С.Н. Сеницын

1. Объем дисциплины

Всего: 6 зачетных единиц (216 академических часов)

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		5
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	18	18
в том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные занятия	-	-
Практические занятия	10	10
Самостоятельная работа, всего часов	198	198
в том числе:		
Подготовка к экзамену	27	27
Выполнение контрольной работы	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	153	153
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	216	216

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инженерное и управленческое моделирование в компьютерной системе» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений первого блока программы бакалавриата (ПБ) направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология», дисциплина по выбору.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Математика;
- Информатика.

Результаты обучения по дисциплине необходимы как базовые для изучения дисциплин «Статистические методы контроля и управления качеством» и «Квалиметрия», а также выпускной квалификационной работы при рассмотрении вопросов, связанных с процессом вычислений.

3. Планируемые результаты обучения

Целью изучения дисциплины являются формирование способностей и готовности специалиста применять аппарат математического моделирования и средства его компьютерной реализации при решении задач инженерной практики.

Задачами дисциплины являются: ознакомление студентов с основными методами построения математических моделей линейных и нелинейных объектов; изучение основ нейросетевых технологий и метода конечных элементов;

формирование навыков программной реализации математических моделей и обработки информации в компьютерной системе.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: основные методы построения математических моделей объектов (ПК-3);

- Уметь: применять аппарат математического моделирования объектов в своей профессиональной деятельности (ПК-3);

- Владеть средствами компьютерной техники и программными продуктами реализации аппарата построения моделей объектов (ПК-3).

В рамках освоения дисциплины «Инженерное и управленческое моделирование в компьютерной системе» обучающиеся готовятся к решению следующих профессиональных задач:

- участие в работах по моделированию процессов и средств измерений, испытаний, контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;

- проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;

В рамках освоения дисциплины «Инженерное и управленческое моделирование в компьютерной системе» обучающиеся готовятся к использованию следующих трудовых функций профессионального стандарта:

- Разработка и аттестация методик измерений и испытаний;

- Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров.

4. Содержание дисциплины

4.1. Учебно-тематический план

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы
1	Линейные регрессионные модели объектов.	2	2	-
2	Нелинейные модели. Динамические системы.	2	2	-
3	Статистический анализ выборок.	2	4	-
4	Понятия математической модели эмпирического распределения.	2	2	-
Всего:		8	10	-

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Линейные регрессионные модели объектов
 Задача регрессионного анализа. Модели типа белый, серый и черный ящик. Основные этапы построения регрессионной модели.
 Метод наименьших квадратов. Адекватность линейных регрессионных моделей.

Тема 2. Нелинейные модели. Динамические системы.
 Нелинейные регрессионные модели. Полиномиальная множественная регрессионная модель. Мультипликативная регрессионная модель. Обратная регрессионная модель. Экспоненциальная модель.
 Понятие динамической системы. Параметры динамической системы.

Тема 3. Статистический анализ выборок и понятия математической модели эмпирического распределения
 Случайная величина и ее численные типы. Основные характеристики случайной величины.
 Описательная статистика и ее показатели. Параметры рассеяния, положения и формы распределения.
 Оценка согласия статистического и эмпирического распределений. Оценка статистических параметров с учетом закона распределения.

Тема 4. Нейронные сети. Виды нейронных сетей. Персептрон.
 Понятие о нейроне и его кибернетической модели. Формальный нейрон. Функции активации.
 Персептрон. Свойства персептрона.

4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.	
			Параметры, рас	Заочная форма обучения
1	Линейные регрессионные модели объектов	Корреляционный анализ данных		1
		Парный регрессионный анализ		1
2	Нелинейные модели. Динамические системы.	Множественный регрессионный анализ		1
		Нелинейный регрессионный анализ		1

3	Статистический анализ выборок и понятия математической модели эмпирического распределения	Определение численных характеристик выборки	2
		Точечные и интервальные оценки нормально распределенной случайной величины	2
4	Понятия математической модели эмпирического распределения.	Отсев грубых ошибок экспериментальных данных и оценка нормальности распределения	2
Всего:			10

4.4. Контрольная работа (для заочной формы обучения)

Изучение дисциплины предполагает выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения работы во 5 семестре. Задание и указания по выполнению контрольной работы приведены в методических указаниях в пункте 8.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать наиболее важные моменты на которые обращает внимание преподаватель.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ является самостоятельная подготовка к ним путем повторения материала лекций.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется бально-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубеж-

ным контролям (для обучающихся очной формы обучения), подготовку к зачету, выполнение контрольных работ (для заочной формы обучения).

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице.

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы заочной формы обучения (5 семестр)

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Очная форма обуче- ния
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	143
Линейные регрессионные модели объектов.	30
Нелинейные модели. Динамические системы.	30
Статистический анализ выборок.	30
Понятия математической модели эмпирического рас- пределения.	23
Нейронные сети. Виды нейронных сетей. Персептрон.	30
Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа занятия очной формы обучения тие)	10
Выполнение контрольной работы	18
Подготовка к экзамену	27
Всего:	198

Приветствуется выполнение разделов самостоятельной работы в лабораториях и компьютерном классе кафедры "Автоматизация производственных процессов".

6. Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине

6.1. Перечень оценочных средств

1. Контрольная работа (для заочной формы обучения). 10
2. Отчеты студентов по практическим работам.
3. Банк заданий к экзамену.

6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

в компьютерном классе кафедры "Автоматизация производственных процессов".

Экзамен проводится по билетам. Билет содержит два вопроса. Время подготовки студента для ответа на зачет 1.5 астрономических часа.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для экзамена

Перечень вопросов к экзамену

1. Понятие моделирования.
2. Способы представления моделей.
3. Моделирование. Целесообразность использования моделей.
4. Процесс моделирования.
5. Характер процесса моделирования.
6. Инструменты построения моделей.
6. Классификация моделей.
7. Феноменологические и абстрактные модели.
8. Статические и динамические модели.
9. Детерминированные и стохастические модели.
10. Линейные регрессионные модели объектов.
11. Задача регрессионного анализа.
12. Модели типа белый, серый и черный ящик.
14. Основные этапы построения регрессионной модели. Метод наименьших квадратов.
15. Адекватность линейных регрессионных моделей.
16. Нелинейные модели. Динамические системы.
16. Нелинейные регрессионные модели.
17. Полиномиальная множественная регрессионная модель.
18. Мультипликативная регрессионная модель.
19. Обратная регрессионная модель.
20. Экспоненциальная модель.
21. Понятие динамической системы.
22. Параметры динамической системы.
23. Статистический анализ выборок и понятия математической модели эмпирического распределения.
24. Случайная величина и ее численные типы.
25. Основные характеристики случайной величины.
26. Описательная статистика и ее показатели.
27. Параметры рассеяния, положения и формы распределения.
28. Оценка согласия статистического и эмпирического распределений.
29. Применение искусственных нейронных сетей для моделирования объектов.

30. Понятие о нейроне и его кибернетической модели.
31. Формальный нейрон. Функции активации. Персептрон. Свойства персептрона. Обучение нейронных сетей.
32. Задача обучения нейронной сети. Алгоритмы обучения нейронных сетей.
33. Основы метода конечных элементов.
34. Основные определения метода конечных элементов.
35. Сущность метода конечных элементов.
36. Дискретизация. Виды методов конечных элементов. Формы метода конечных элементов.
37. Ошибки метода конечных элементов.
38. Линейное программирование и анализ временных рядов. Задачи линейного программирования.
39. Методы оптимизации. Условная и безусловная оптимизация. Элементы анализа временных рядов.
40. Виды временных рядов. Составляющие временного ряда. Показатели и тенденции временных рядов.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. Основная и дополнительная учебная литература

7.1. Основная учебная литература

1. Губанов В.Ф. Инноватика: базовые математические модели [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Губанов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет. - Электрон. текстовые дан. (тип файла: pdf ; размер: 1,36 Mb). - Курган : Издательство Курганского государственного университета, 2012. - 45, [1] с.: табл. - Библиогр.: с. 45. - ISBN 978-5-4217-0154-5.

7.2. Дополнительная литература

1. Губанов В.Ф. Инноватика. Базовые математические модели. – Курган: изд-во КГУ, 2013.

8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

1. Губанов В.Ф. Инноватика: базовые математические модели [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Губанов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет. - Электрон. текстовые дан. (тип файла: pdf ; размер: 1,36 Mb). - Курган : Издательство Курганского государственного университета, 2012. - 45, [1] с.: табл. - Библиогр.: с. 45. - ISBN 978-5-4217-0154-5.

1. Методические указания по контрольной работе:
- Инженерное и управленческое моделирование в компьютерной системе [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов, обучающихся по направлениям 221700.62 «Стандартизация и метрология» и 222000.62 «Инноватика» / Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет, Кафедра «Инноватика и менеджмент качества» ; [сост.: В.Е. Овсянников]. - Электрон. текстовые дан. (тип файла: pdf ; размер: 890 Kb). - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2013. - 39 с.: рис., табл. - Библиогр.: с. 39.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Особых требований к выбору помещений не предъявляется. Занятия проводятся в обычной аудитории.

10. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2, либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Инженерное и управленческое моделирование компьютерной системы»
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

27.03.01. – Стандартизация и метрология

Направленность:

Стандартизация, метрология и управление качеством

Трудоемкость дисциплины 6 ЗЕ (216 академических часов)

Семестр: 5 (заочная форма обучения)

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Содержание дисциплины

Моделирование. Виды математических моделей. Линейные модели.
Нелинейные модели. Основы статистической обработки данных. Искусствен-
ные нейронные сети. Метод конечных элементов.

Направленность:

Формы промежуточной аттестации: Экзамен