

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и ме-
таллургии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.02.01 «МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ»**

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отрас-
лям)

Профиль программы «Промышленный инжиниринг (по элективным мо-
дулям*)»

Автор(ы): канд. пед. наук, доцент, до- М.А. Федулова
цент

Одобрена на заседании кафедры инжиниринга и профессионального обучения в маши-
ностроении и металлургии. Протокол от «20» января 2022 г. №5.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методиче-
ской комиссией института ИПО РГППУ. Протокол от «26» января 2022 г. №6.

Екатеринбург
2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Методы моделирования»: формирование у студентов системы знаний в области моделирования технологических процессов для применения в образовательном процессе подготовки по рабочей профессии в образовательных учреждениях среднего профессионального образования.

Задачи:

- сформировать у студентов знания возможностей различных методов моделирования и применения их при исследовании различных процессов в образовании и машиностроении;
- сформировать у студентов умения и навыки построения и анализа моделей объектов и процессов в образовании и машиностроении;
- сформировать у студентов готовность использовать различные методы моделирования при решении проблем, возникающих в профессионально-педагогической деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Методы моделирования» относится к дисциплинам по выбору учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Начертательная геометрия и компьютерная инженерная графика.
2. Нормирование точности и технические измерения.
3. Теоретическая механика и сопротивление материалов.
4. Технологии и оборудование машиностроения.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Методы оценки технического уровня машиностроительного производства.
2. Технологии производства изделий машиностроения.
3. Научно-исследовательская работа.
4. Преддипломная практика.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКО-4 Способен использовать педагогически обоснованные формы, методы и средства контроля в процессе промежуточной и итоговой аттестации;



- ПКС-1 Способен осуществлять организацию, подготовку, контроль и развитие технологий и производства в сфере машиностроения.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Иметь представление об основных подходах к решению проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности, с использованием моделирования;

32. Иметь представление о возможностях различных методов моделирования;

33. Иметь представление о применении моделирования в исследовании процессов и объектов машиностроительного производства;

34. Возможности моделирования учебной и профессиональной деятельности с позиций когнитивного развития обучаемых;

35. Иметь представление о применимости моделирования в сфере прогнозирования результатов профессионально-педагогической деятельности, контроля и диагностики результатов подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

Уметь:

У1. Строить модели процессов и объектов машиностроения для их исследования в ходе профессионально-педагогической деятельности;

У2. использовать современное программное обеспечение и анализировать результаты моделирования;

У3. Строить модели процессов и объектов машиностроения для их исследования в ходе организации учебно-исследовательской работы обучающихся.

Владеть:

В1. Алгоритмом и методикой построения, исследования и применения моделей при решении проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности;

В2. Методикой выбора и анализа возможностей различных методов моделирования;

В3. Алгоритмом и методикой построения, исследования и применения моделей процессов и объектов машиностроения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.), семестр изучения – 6, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.



Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	6 сем.
	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144
Контактная работа, в том числе:	64
Лекции	20
Практические занятия	12
Лабораторные работы	32
Самостоятельная работа студента	80
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Экзамен	6 сем.

**Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*

4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
1. Введение. Место дисциплины в структуре подготовки бакалавра профессионального обучения.	6	10	2	-	-	8
2. Основы теории моделирования: Модели. Моделирование	6	12	2	2	-	8
3. Основы теории моделирования: Математическое моделирование	6	18	2	2	6	8
4. Основы теории моделирования: Алгоритм построения модели	6	16	2	2	4	8
5. Построение эмпирических регрессионных моделей: Планирование и проведение эксперимента	6	12	2	2	-	8



6. Построение эмпирических регрессионных моделей: Регрессионные модели с одной входной переменной	6	16	2	-	6	8
7. Построение эмпирических регрессионных моделей: Регрессионные модели с несколькими входными переменными	6	18	2	2	6	8
8. Построение эмпирических регрессионных моделей: Шаговые методы построения регрессионных моделей	6	12	2	-	2	8
9. Построение эмпирических регрессионных моделей: Интерпретация и оптимизация регрессионных моделей	6	14	2	-	4	8
10. Построение вероятностно-статистических моделей	6	16	2	2	4	8

**Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

Раздел 1. Введение. Место дисциплины в структуре подготовки бакалавра профессионального обучения.

Цели, задачи и место дисциплины «Методы моделирования» в системе подготовки бакалавров. История и перспективы развития дисциплины. Современное программное обеспечение для моделирования.

Возможности моделирования учебной и профессиональной деятельности с позиций когнитивного развития обучаемых. Моделирование в сфере прогнозирования результатов профессионально-педагогической деятельности, контроля и диагностики результатов подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

Раздел 2. Основы теории моделирования: Модели. Моделирование

Основные понятия и определения (модель, моделирование, объект, система, элемент системы, процесс и др.). Цели моделирования. Принципы моделирования. Объект исследования. Входные и выходные факторы. Проблема и задачи исследования. Априорная информация об объекте. Субъект исследования. Язык описания модели объекта.

Виды моделирования (классификация моделей: полное, неполное, приближенное, статическое, динамическое, дискретное, непрерывное и т.д.).

Функции моделей (модель как средство осмысления действительности, модель как средство общения, модель как средство обучения и тренировки, модель как средство постановки эксперимента и др.).



Раздел 3. Основы теории моделирования: Математическое моделирование

Основные понятия и определения (математическая модель, математическое моделирование). Требования к математической модели. Структура математической модели. Математическое моделирование кинематических связей.

Классификация математических моделей (в зависимости от метода исследования объекта, в зависимости от формы представления влияния входных переменных на выходную переменную). Аналитические модели (особенности, достоинства, недостатки, область применения). Эмпирические модели (особенности, достоинства, недостатки, область применения).

Раздел 4. Основы теории моделирования: Алгоритм построения модели

Алгоритм построения аналитической модели.

Алгоритм построения эмпирической модели.

Краткая характеристика основных этапов алгоритмов.

Алгоритмизация в образовательной деятельности.

Раздел 5. Построение эмпирических регрессионных моделей: Планирование и проведение эксперимента

Планирование эксперимента (эксперимент, цели планирования эксперимента, выбор уровней факторов, интервал варьирования, полный факторный эксперимент, дробный факторный эксперимент, рандомизация).

Проведение эксперимента.

Раздел 6. Построение эмпирических регрессионных моделей: Регрессионные модели с одной входной переменной

Основные понятия регрессионного анализа.

Адекватность регрессионных моделей с одной входной переменной.

Точность регрессионных моделей с одной входной переменной.

Виды регрессионных моделей с одной входной переменной.

Раздел 7. Построение эмпирических регрессионных моделей: Регрессионные модели с несколькими входными переменными

Множественная линейная регрессия.

Матричный подход к оценке коэффициентов регрессионной модели.

Анализ остатков.

Линейные регрессионные модели с несколькими входными переменными.

Нелинейные регрессионные модели с несколькими входными переменными.



Раздел 8. Построение эмпирических регрессионных моделей: Шаговые методы построения регрессионных моделей

Метод исключения переменных. Метод включения переменных.

Раздел 9. Построение эмпирических регрессионных моделей: Интерпретация и оптимизация регрессионных моделей

Интерпретация модели (анализ коэффициентов регрессии, графоаналитическая оценка правильности построения модели).

Оптимизация модели (оптимизация, методы оптимизации, метод крутого восхождения).

Раздел 10. Построение вероятностно-статистических моделей

Случайные величины: основные определения и понятия, основные характеристики.

Законы распределения случайных величин.

Проверка гипотезы о распределении случайной величины.

Применение вероятностно-статистических моделей в технологии машиностроения и анализе кинематики металлорежущих станков.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Информационно-коммуникационные образовательные технологии, при которых организация образовательного процесса, основывается на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Используются для поддержки самостоятельной работы обучающихся с использованием электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), телекоммуникационных технологий, педагогических программных средств и др.

2. Традиционные образовательные технологии, которые ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

3. Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму

4. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:



- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Основная литература

1. Белов П. С. Математическое моделирование технологических процессов : учебное пособие. - Егорьевск : Егорьевский технологический институт, 2016. - 121 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43395>.

2. Прикладная математическая статистика : учебное пособие. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. - 113 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72166>.

3. Иванов В. П., Лемин А. Ю. Математическая статистика в инженерных задачах : учебное пособие. - Москва : Московский государственный строительный университет, 2016. - 56 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62622>.

4. Горохов, В.А. Основы экспериментальных исследований и методика их проведения [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2015. — 655 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64769>. — Загл. с экрана.

5. Костюкова Н.И. Основы математического моделирования [Электронный ресурс] / Н.И. Костюкова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 219 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73691.html>. — ЭБС «IPRbooks»

6. Хайдарова А. А., Гнусов С. Ф. Основы сварочного производства : практикум. - Саратов : Профобразование, 2017. - 62 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66397>.



6.2 Дополнительная литература

1. Дубровский С. А., Дудина В. А., Садыева Я. В. Методы обработки и анализа экспериментальных данных : учебное пособие. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, 2015. - 62 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55640>.

2. Маликов, Р.Ф. Основы математического моделирования [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2010. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5169>. — Загл. с экрана.

3. Аверченков В. И., Федоров В. П., Хейфец М. Л. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие. - Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. - 271 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003>.

4. Штерензон В. А. Моделирование технологических процессов [Текст] : конспект лекций : учеб. пособие для вузов [Гриф УМО] / В. А. Штерензон ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т. - Екатеринбург : Издательство РГППУ, 2010. - 65 с.

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Журнал "Науки и техника". Режим доступа: <http://naukatehnika.com>

2. Математическое моделирование. Режим доступа: <https://exponenta.ru>

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.

2. Программное обеспечение для организации вебинаров Mirapolis Virtual Room.

3. Офисная система Office Professional Plus.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».

2. Информационная система «Таймлайн».

3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с мультимедийным оборудованием.

2. Учебная аудитория "Компьютерный класс".



