

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.18 «Компьютерное моделирование в машиностроении»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технология машиностроения**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	профессор	С.Л. Леонов
Согласовал	Зав. кафедрой «ТМ»	А.В. Балашов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.В. Балашов

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
ОПК-2	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать способы задания информации при постановке задачи исследования	Уметь формулировать задачу и задавать исходные данные для математической модели системы	Владеть навыками формулирования задачи исследования
ОПК-3	способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Знать возможности вычислительной техники для решения задач компьютерного моделирования	Уметь применять вычислительную технику для решения задач компьютерного моделирования	Владеть навыками применения вычислительной техники для решения задач компьютерного моделирования
ПК-11	способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	Знать возможности современных программных систем для решения прикладных задач	Уметь использовать современные программные системы для решения прикладных задач	Владеть навыками использования современных программных систем для решения прикладных задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Основы технологии машиностроения, Теория автоматического управления
---	---

Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Анализ технологических процессов изготовления деталей, Методы и техника эксперимента
---	--

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	17	34	0	57	60

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

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Лекционные занятия (17ч.)

- 1. Введение. Кибернетика, системный анализ, автоматика, моделирование {беседа} (1ч.)**[1] Роль математических моделей в технологических исследованиях. Основные понятия и определения
- 2. Понятие системы {беседа} (1ч.)**[2] Функции переходов и выходов. Состав и структура. Основные свойства системы.
- 3. Основы математического моделирования {беседа} (1ч.)**[4] Классификация моделей. Требования к моделям. Преимущества моделирования. Аналитические модели
- 4. Построение эмпирических моделей {беседа} (4ч.)**[5] Метод наименьших квадратов. Полный и дробный факторный эксперимент
- 5. Стохастические модели {беседа} (2ч.)**[3] Метод Монте-Карло. Законы распределения. Датчики случайных чисел. Примеры использования
- 6. Основы теории подобия {беседа} (2ч.)**[4] Представление моделей в безразмерной форме. Приложение к различным типам моделей

7. Методы однокритериальной оптимизации {беседа} (4ч.)[1] Постановка задачи. Классические методы анализа. Линейное, нелинейное и динамическое программирование

8. Многокритериальная оптимизация {беседа} (2ч.)[3] Невозможность классического решения задачи. Способы сведения задачи к однокритериальной

Лабораторные работы (34ч.)

1. Изучение математической модели процесса формирования шероховатости при однопроходном точении {имитация} (4ч.)[6] Построение простейшей аналитической модели процесса формирования шероховатости и съема металла при однопроходном точении, проведение численного эксперимента с моделью и ее анализ

2. Изучение структуры системы и математической модели процесса круглого врезного шлифования {имитация} (8ч.)[6] Изучение структуры сложной многоуровневой системы для моделирования процесса круглого наружного врезного шлифования, ее параметров, связей с внешней средой, ограничений и допущений

3. Построение моделей систем методом наименьших квадратов (на примере процессов точения и шлифования) {имитация} (4ч.)[4] Получение экспериментальных данных и их обработка по методу наименьших квадратов с выбором вида и коэффициентов эмпирической модели.

4. Построение моделей систем методом планирования эксперимента (на примере процесса точения) {имитация} (4ч.)[6] Получение экспериментальных данных и их обработка по методикам полного и дробного факторного эксперимента с получением коэффициентов эмпирической модели, проверкой значимости коэффициентов и адекватности модели. Сравнение методик полного и дробного факторного эксперимента

5. Исследование датчиков случайных чисел и построение гистограмм распределения {имитация} (4ч.)[6] Генерация псевдослучайных чисел, распределенных по различным законам. Построение гистограмм распределения и проверка принадлежности выборки заданному закону.

Приложение изученной методики для анализа распределения размеров алмазных зерен при изготовлении инструмента

6. Проектирование операции точения с использованием стохастического моделирования {имитация} (6ч.)[4] Изучение стохастической модели определения шероховатости обработанной поверхности на операции точения. Формирование выборки значений параметров шероховатости. Анализ выполнения технологических требований к операции точения

7. Знакомство с аналоговой вычислительной техникой {имитация} (4ч.)[4] Изучение возможностей аналогового вычислительного комплекса для решение задач моделирования

Самостоятельная работа (57ч.)

1. Подготовка к защите лабораторных работ(34ч.)[6]

2. Подготовка к зачету(23ч.)[1,2,3,4,5]

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:

7. Лабораторный практикум по курсу "Компьютерное моделирование".
http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tm/Leonov_mat_mod.zip

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

1. Боев, В.Д. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Д. Боев, Р.П. Сыпченко. — Москва : , 2016. — 525 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100623>. ЭБС "Лань".

2. Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ : учебник / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. - 3-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 644 с. : - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453515> (31.03.2019). ЭБС "Университетская библиотека online".

3. Смирнов, Г.В. Моделирование и оптимизация объектов и процессов : учебное пособие для магистрантов. - Томск : ТУСУР, 2016. - 216 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480963> (31.03.2019). ЭБС "Университетская библиотека online".

6.2. Дополнительная литература

4. Леонов, С.Л, Зиновьев А.Т. Основы создания имитационных тех-нологий прецизионного формообразования. -Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2006.-198 с. (9 экз).

5. Медведев, П.В. Математическое планирование эксперимента : учебное пособие. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. - 98 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481785> (31.03.2019). ЭБС "Университетская библиотека online".

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

6. Лабораторный практикум по курсу "Компьютерное моделирование".
http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tm/Leonov_mat_mod.zip

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	Microsoft Office
2	LibreOffice
3	Windows
4	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 занятий лекционного типа
лаборатории

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».