

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Математическое моделирование процессов в машиностроении» по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств в соответствии с учебными планами 2015, 2016, 2017 годов набора

1. Цели дисциплины:

Формирование и развитие компетенций в соответствии с образовательной программой, приобретение студентами навыков формализованного описания инженерных задач, характерных для машиностроительного производства, и использовании результатов для нахождения оптимальных организационно-технических решений как при проектировании новых, так и сопровождении действующих технологических процессов.

2. Результаты обучения по дисциплине

– способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1);

– способность участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности (ПК-3);

– способность участвовать в организации работы малых коллективов исполнителей, планировать данные работы, а также работу персонала и фондов оплаты труда, принимать управленческие решения на основе экономических расчетов, в организации работ по обследованию и реинжинирингу бизнес-процессов машиностроительных предприятий, анализу затрат на обеспечение требуемого качества продукции, результатов деятельности производственных подразделений, разработке оперативных планов их работы, в выполнении организационно-плановых расчетов по созданию (реорганизации) производственных участков машиностроительных производств (ПК-7);

– способность разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании (ПК-9);

– способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16).

В результате обучения по дисциплине «Математическое моделирование процессов в машиностроении» студент должен:

— знать: теоретические основы методов оптимизации; классификацию задач оптимизации; основные алгоритмы и методы решения оптимальных задач; теоретические основы методов планирования эксперимента и статистической обработки экспериментальных данных; основные виды задач технологического проектирования, решаемые с использованием методов оптимизации; теоретические основы сетевого планирования и управления процессами; теоретические основы поиска оптимальных решений (компромиссных) многоцелевых задач, а также оптимальных задач с нестационарными параметрами;

— уметь: разрабатывать математические модели целевых функций и систем

ограничений решаемой задачи; выбрать вид эксперимента для разработки математической модели объекта разрабатывать матрицы планирования эксперимента и проводить математическую обработку экспериментальных данных; формализовать задачу из предметной области технологии машиностроения и выбрать метод поиска ее оптимального решения; представлять многоэтапный процесс в виде сетевого графа; назначать исполнителей для реализации работ в графе и оценивать временные затраты на реализацию работ; разрабатывать математические модели целевых функций и систем ограничений решаемой задачи;

— владеть: практическими навыками решения оптимизационных задач, в том числе с использованием компьютерной техники; практическими навыками построения математических моделей процессов и объектов машиностроительных производств в том числе и с использованием компьютерной техники и прикладных программ для ЭВМ; практическими навыками решения оптимальных задач технологического проектирования и оптимального управления производством; практическими навыками решения задач сетевого планирования и управления; практическими навыками решения задач многокритериальной оптимизации, динамической оптимизации.

3. Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 7 ЗЕТ (252 часов).

4. Формы контроля – экзамен, зачет.

5. Структура дисциплины

Введение в предмет "Математическое моделирование". Задачи моделирования процессов и систем машиностроения. Математическая модель объекта моделирования, классификация математических моделей. Адекватность и чувствительность математической модели, достоверность результатов моделирования. Постановка и сводимость задач математического моделирования. Область применения математической модели и результатов моделирования.

Основные понятия теории множеств. Основы теории графов. Алгоритмы теории графов. Технологические задачи, решаемые в терминах теории графов. Формирование технологических операций, наиболее производительный технологический маршрут, наиболее сбалансированный технологический маршрут. Выбор маршрута обработки отверстий на станках с ЧПУ. Расчет припусков и межоперационных размеров с использованием методов теории графов.

Понятие об оптимальных задачах. Задачи линейной оптимизации. Оптимизация режимов резания как задача линейного программирования. Задачи целочисленного программирования. Планирование производственной программы как задача целочисленного программирования. Транспортная задача. Задачи многокритериальной оптимизации. Алгоритм метода равных и наименьших отклонений, алгоритм метода уступок. Задачи параметрической оптимизации. Задачи нелинейной оптимизации. Алгоритмы решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Метод Куна-Таккера. Градиентный метод. Динамическое программирование. Элементы теории расписаний. Теория принятия решений. Основы сетевого планирования. Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных. Планы первого порядка. Регрессионный анализ. Планирование экстремальных экспериментов. Планы второго порядка. Некомпозиционные планы. Примеры применения методов планирования эксперимента при решении технологических задач.

6. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Математическое моделирование процессов в машиностроении» относится к Вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)», является дисциплиной по выбору.

При изучении дисциплины студент должен опираться на знания и умения, полученные при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Системы имитационного моделирования».

Дисциплина «Математическое моделирование процессов в машиностроении» является основой для изучения дисциплин «Теория автоматического управления», «Основы теории надежности технологических систем», «Основы систем автоматизированного проектирования».

**Аннотация к рабочей программе дисциплины «Математическое моделирование процессов в машиностроении» по направлению подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств в соответствии с учебным планом 2018 года набора**

1. Цели дисциплины:

Формирование и развитие компетенций в соответствии с образовательной программой, приобретение студентами навыков формализованного описания инженерных задач, характерных для машиностроительного производства, и использовании результатов для нахождения оптимальных организационно-технических решений как при проектировании новых, так и сопровождении действующих технологических процессов.

2. Результаты обучения по дисциплине

– способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1);

– способность участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности (ПК-3);

– способность участвовать в организации работы малых коллективов исполнителей, планировать данные работы, а также работу персонала и фондов оплаты труда, принимать управленческие решения на основе экономических расчетов, в организации работ по обследованию и реинжинирингу бизнес-процессов машиностроительных предприятий, анализу затрат на обеспечение требуемого качества продукции, результатов деятельности производственных подразделений, разработке оперативных планов их работы, в выполнении организационно-плановых расчетов по созданию (реорганизации) производственных участков машиностроительных производств (ПК-7);

– способность разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании (ПК-9);

– способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16).

В результате обучения по дисциплине «Математическое моделирование процессов в машиностроении» студент должен:

— знать: теоретические основы методов оптимизации; классификацию задач оптимизации; основные алгоритмы и методы решения оптимальных задач; теоретические основы методов планирования эксперимента и статистической обработки экспериментальных данных; основные виды задач технологического проектирования, решаемые с использованием методов оптимизации; теоретические основы сетевого планирования и управления процессами; теоретические основы поиска оптимальных решений (компромиссных) многоцелевых задач, а также оптимальных задач с нестационарными параметрами;

— уметь: разрабатывать математические модели целевых функций и систем

ограничений решаемой задачи; выбрать вид эксперимента для разработки математической модели объекта разрабатывать матрицы планирования эксперимента и проводить математическую обработку экспериментальных данных; формализовать задачу из предметной области технологии машиностроения и выбрать метод поиска ее оптимального решения; представлять многоэтапный процесс в виде сетевого графа; назначать исполнителей для реализации работ в графе и оценивать временные затраты на реализацию работ; разрабатывать математические модели целевых функций и систем ограничений решаемой задачи;

— владеть: практическими навыками решения оптимизационных задач, в том числе с использованием компьютерной техники; практическими навыками построения математических моделей процессов и объектов машиностроительных производств в том числе и с использованием компьютерной техники и прикладных программ для ЭВМ; практическими навыками решения оптимальных задач технологического проектирования и оптимального управления производством; практическими навыками решения задач сетевого планирования и управления; практическими навыками решения задач многокритериальной оптимизации, динамической оптимизации.

3. Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 5 ЗЕТ (180 часов).

4. Формы контроля – экзамен.

5. Структура дисциплины

Введение в предмет "Математическое моделирование". Задачи моделирования процессов и систем машиностроения. Математическая модель объекта моделирования, классификация математических моделей. Адекватность и чувствительность математической модели, достоверность результатов моделирования. Постановка и сводимость задач математического моделирования. Область применения математической модели и результатов моделирования.

Основные понятия теории множеств. Основы теории графов. Алгоритмы теории графов. Технологические задачи, решаемые в терминах теории графов. Формирование технологических операций, наиболее производительный технологический маршрут, наиболее сбалансированный технологический маршрут. Выбор маршрута обработки отверстий на станках с ЧПУ. Расчет припусков и межоперационных размеров с использованием методов теории графов.

Понятие об оптимальных задачах. Задачи линейной оптимизации. Оптимизация режимов резания как задача линейного программирования. Задачи целочисленного программирования. Планирование производственной программы как задача целочисленного программирования. Транспортная задача. Задачи многокритериальной оптимизации. Алгоритм метода равных и наименьших отклонений, алгоритм метода уступок. Задачи параметрической оптимизации. Задачи нелинейной оптимизации. Алгоритмы решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Метод Куна-Таккера. Градиентный метод. Динамическое программирование. Элементы теории расписаний. Теория принятия решений. Основы сетевого планирования. Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных. Планы первого порядка. Регрессионный анализ. Планирование экстремальных экспериментов. Планы второго порядка. Некомпозиционные планы. Примеры применения методов планирования эксперимента при решении технологических задач.

6. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Математическое моделирование процессов в машиностроении» относится к Вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)», является дисциплиной по выбору.

При изучении дисциплины студент должен опираться на знания и умения, полученные при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Системы имитационного моделирования».

Дисциплина «Математическое моделирование процессов в машиностроении» является основой для изучения дисциплин «Теория автоматического управления», «Основы теории надежности технологических систем», «Основы систем автоматизированного проектирования».