

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П.О.Сухого

О.Д.Асенчик

(подпись)

02.12. 2020

(дата утверждения)

Регистрационный № УД– 27 – 60 /уч.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-53 01 01 Автоматизация технологических процессов и производств (по
направлениям)

направление специальности 1-53 01 01-01 Автоматизация технологических
процессов и производств (машиностроение и приборостроение)

специализация 1-53 01 01-01 02 Автоматизация технологической подготовки
производства

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта «ОСВО 1-53 01 01-2019 Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-53 01 01 Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)» и учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-53 01 01 Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям), направление специальности 1-53 01 01-01 Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение), специализация 1-53 01 01-01 02 Автоматизация технологической подготовки производства: № I 53-1-02/уч. 06.02.2019, № I 53-1-11/уч. 06.02.2019, № I 53-1-04/уч. 05.02.2020

СОСТАВИТЕЛЬ:

В.С. Мурашко, старший преподаватель кафедры «Технология машиностроения» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТ:

В.И.Токочаков, доцент кафедры «Информационные технологии» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Технология машиностроения» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 3 от 21.10.2020 г.);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 2 от 09.11.2020 г.); УД-ТМ-345/уч.

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 2 от 01.12.2020 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Математическое моделирование и методы исследования операций» для специальности 1-53 01 01 Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям), направление специальности 1-53 01 01-01 Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение), специализация 1-53 01 01-01 02 Автоматизация технологической подготовки производства разработана на основании образовательного стандарта РБ «ОСВО 1-53 01 01-2019 Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-53 01 01 Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)» и учебного плана специальности.

Цель и задачи учебной дисциплины

Математическое моделирование технологических процессов является эффективным средством анализа технологии производства на предмет её возможной модернизации. Результаты математического моделирования в совокупности с данными научных исследований позволяют объективно рассматривать решение о необходимости модернизации производства или внедрении нового технологического процесса на предприятии.

Цель преподавания дисциплины «Математическое моделирование и методы исследования операций» – овладение методикой операционного исследования, приобретение навыков разработки и использования математических моделей для описания, исследования и оптимизации процессов в машиностроении.

Основные задачи дисциплины «Математическое моделирование и методы исследования операций» состоят:

- в обучение приемам и методам исследования операций;
- в изучении общих понятий математического моделирования процессов в машиностроении (структуры, классификации и областей применения математических моделей, предъявляемых к ним требований);
- в изучении теоретических основ математического моделирования и оптимизации процессов в машиностроении;
- в изучении вопросов математического моделирования физических процессов в технологических системах;
- в приобретении практических навыков, необходимых для разработки алгоритмов решения проектных и научно-исследовательских задач, связанных с математическим моделированием.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалистов, связи с другими учебными дисциплинами

Дисциплина «Математическое моделирование и методы исследования операций» является связующим звеном между общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Для успешного освоения данной дисциплины студентам необходимо иметь знания по следующим дисциплинам: «Математика», «Информатика», «Информационные технологии», «Инженерная графика», «Основы технологии машиностроения и приборостроения».

Требования к освоению учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны:
иметь представления

- о современных тенденциях развития методов, средств и систем технологического обеспечения машиностроительных производств;
- о математическом моделировании;
- о математических моделях технических объектов;
- о задачах оптимизации;

знать

- основные математические модели исследования операций;
- основные принципы и этапы построения математических моделей в машиностроительном производстве;
- виды математических моделей для решения различных задач, возникающих при проектировании технологических процессов и в машиностроительном производстве;

уметь

- строить математические модели технологических процессов и машиностроительного производства;
- решать технологические задачи с использованием математического аппарата, в том числе с помощью компьютерных прикладных программ или разрабатывать свои алгоритмы для их решения;
- анализировать и прогнозировать технологические процессы, опираясь на результаты, полученные путем математического моделирования;

владеть

- терминологией дисциплины;
- навыками выбора математических моделей исследования операций и их использованием при решении практических задач;
- навыками построения и анализа математических моделей;
- навыками работы с прикладными программами и уметь применить их к решению задач моделирования.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)» студент должен обладать определенными компетенциями.

СК-1.4 Знать виды математических моделей для решения задач, возникающих при проектировании технологических процессов и в

машиностроительном производстве; владеть навыками работы и прикладными программами и уметь применять их к решению задач моделирования.

А также развить и закрепить ряд профессиональных компетенций.

Владеть информацией о современных системах и методах механизации и автоматизации производства в машиностроении и применять ее в своей профессиональной деятельности.

Находить оптимальные проектные решения создания и модернизации технологической оснастки и технологических процессов в машиностроении.

Заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью.

Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой.

Использовать современные методы и средства выполнения научных исследований и обработки их результатов, в том числе методы планирования экспериментов, вероятностно-статистические и другие методы моделирования процессов, оценки их надежности и эффективности, средства автоматизации исследований.

Использовать в процессе обучения современные средства представления данных и контроля знаний.

Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

Применять методы математической статистики при обработке данных эксперимента при исследовании объектов автоматизации.

Находить оптимальные проектные решения.

Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой в области автоматизации.

Заниматься научным анализом и совершенствованием современных технологий производств на основе средств оптимизации.

Выбирать методы оптимизации производственных процессов с учетом особенностей отраслей специализации.

Знания и умения, приобретенные в результате изучения дисциплины «Математическое моделирование и методы исследования операций», могут быть использованы при изучении следующих дисциплин специальности 1-53 01 01 Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям), направление специальности 1-53 01 01-01 Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение), специализация 1-53 01 01-01 02 Автоматизация технологической подготовки производства: «Автоматизация производственных процессов в машиностроении», «Информационные системы в САПР», «Автоматизированные системы ТПП», «Геометрическое моделирование в САПР».

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Математическое моделирование и методы исследования операций», в соответствии с учебными планами по специальности 1-53 01 01 Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям), направление специальности 1-53 01 01-01 Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение), специализация 1-53 01 01-01 02 Автоматизация технологической подготовки производства составляет для дневной формы получения образования – 136 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины, выраженная в зачетных единицах, составляет 3 зачетные единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам.

Курс	3
Семестр	6
Лекции (часов)	34
Лабораторные занятия (часов)	34
Всего аудиторных (часов)	68
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине	
Экзамен (семестр)	6
Зачет (семестр)	-
Курсовая работа	-

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1 Основные понятия математического моделирования и исследования операций в машиностроении

Тема 1.1 Основы теории принятия решений

Общие положения теории принятия решений. Основные понятия системного анализа. Основные понятия исследования операций. Постановка задач для принятия оптимальных решений. Методология и методы принятия решений

Тема 1.2 Общие понятия математического моделирования процессов в машиностроении

Понятие моделирования. Классификация видов моделирования. Виды математических моделей. Классификация математических моделей. Требования, предъявляемые к математическим моделям. Этапы решения задачи методом математического моделирования. Понятие компьютерного моделирования. Погрешности результатов при математическом моделировании

Раздел 2 Задачи и методы исследования операций

Тема 2.1 Цель и задачи исследования операций.

Модель и эффективность операции. Общая постановка задачи исследования операций

Тема 2.2 Методы оптимизации

Классические методы оптимизации: метод прямого перебора, метод дифференциального исчисления, метод множителей Лагранжа. Методы поиска экстремума унимодальных функций: метод дихотомии, метод Фибоначчи, метод золотого сечения. Методы направленного поиска: метод поочередного изменения параметров, метод градиента, метод наискорейшего спуска (подъема). Методы случайного поиска. Метод Монте-Карло.

Раздел 3 Решение технологических задач с помощью теории графов

Тема 3.1 Основы теории графов

Теоретико-множественное определение графов. Матричные способы задания графов. Упорядочение элементов орграфа. Алгоритм Фалкерсона. Матричный способ упорядочивания вершин на примере орграфа

Тема 3.2 Практические приложения теории графов в машиностроении

Задача о кратчайшем пути. Нахождение кратчайшего пути в графе с ребрами единичной длины. Нахождение кратчайшего пути в графе с ребрами произвольной длины. Нахождение длиннейшего пути в графе с ребрами произвольной длины. Формирование технологических операций. Балансировка технологического маршрута. Оснащение обрабатывающего центра.

Раздел 4 Использование методов математического программирования при решении технологических задач

Тема 4.1 Математическое программирование. Линейное программирование

Основные понятия. Формы записи задачи линейного программирования. Некоторые модели задач линейного программирования: задача о выборе оптимальных технологий, задача оптимального использования ресурсов, задача о распределении производственной программы (о размещении заказов или загрузке взаимозаменяемых групп оборудования), задача загрузки невзаимозаменяемых групп оборудования, задачи распределения производственной программы по календарным периодам, задача производственного планирования, задача о смесях, задача о раскрое материалов

Тема 4.2 Методы решения задачи линейного программирования (ЗЛП)

Графический метод решения ЗЛП. Решение задач линейного программирования симплексным методом. Симплексное преобразование. Указания к нахождению начального опорного плана. Нахождение оптимального плана. Двойственность задач линейного программирования. Влияние изменения параметров исходной задачи на значение целевой функции. Совместное решение двойственных задач

Тема 4.3 Транспортные задачи

Постановка и типы транспортной задачи. Определение исходного опорного плана: правило «северо-западного угла, правило «северо-западного угла, способ аппроксимации Фогеля. Метод потенциалов. Оптимальные назначения или проблема выбора. Венгерский метод. Оптимальное закрепление за станками операций по обработке деталей. Задачи размещения с учетом транспортных и производственных затрат

Тема 4.4 Дискретная оптимизация

Постановка задачи целочисленного линейного программирования. Классификация математических моделей дискретного программирования. Метод отсечения. Алгоритм Р. Гомори решения задачи целочисленного программирования

Тема 4.5 Использование метода ветвей и границ при решении технологических задач

Суть метода ветвей и границ. Задача целочисленного (частично целочисленного) программирования. Задача о коммивояжере. Решение задачи коммивояжера методом ветвей и границ (алгоритм Литтла). Задача о коммивояжере с заданным началом и минимальным путем. Решение задачи коммивояжера методом «ближайшего соседа».

Тема 4.6 Использование динамического программирования при решении технологических задач

Простейшие задачи динамического программирования. Функциональные уравнения Беллмана. Решение задачи коммивояжера методом динамического программирования. Перевозка грузов с

минимальными затратами. Оптимальное распределение денежных средств между предприятиями. Оптимальная политика замены оборудования.

Раздел 5 Оперативно – календарное планирование в технологических системах на основе теории расписаний

Тема 5.1 Задачи теории расписаний и алгоритмы их решения

Анализ задач теории расписаний. Классификация задач теории расписаний. Формы представления расписаний. Задачи теории расписаний с одним обслуживающим устройством. Постановка задачи и критерии эффективности. Алгоритмы решения задач с одним станком (обслуживающим прибором). Задача теории расписаний с двумя станками. Постановка задачи и алгоритм Джонсона. Смешанный вариант задачи Джонсона. Задача теории расписаний с тремя и более последовательными обслуживающими устройствами. Общее решение задачи Джонсона методом ветвей и границ. Формирование расписания работы оборудования методами линейного и динамического программирования

Раздел 6 Моделирование технологических задач на основе теории игр

Тема 6.1 Использование матричных игр при решении технологических задач

Некоторые основные понятия теории игр. Матричные игры. Решение матричных игр в чистых стратегиях. Решение матричных игр в смешанных стратегиях. Свойства оптимальных смешанных стратегий. Численные методы решения матричных игр. Связь теории игр с линейным программированием

Тема 6.2 Игры с природой. Критерии для принятия решений

Игры с природой. Принцип недостаточного основания Лапласа. Критерий Байеса. Максиминный критерий Вальда. Критерий минимального риска Сэвиджа. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица

Раздел 7 Системы массового обслуживания

Тема 7.1 Задачи массового обслуживания

Общая характеристика систем массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания и их основные характеристики. Задачи анализа одноканальных систем массового обслуживания. Задачи анализа многоканальных систем массового обслуживания. Задачи синтеза (оптимизации) одноканальной замкнутой системы массового обслуживания с ожиданием. Задачи синтеза (оптимизации) многоканальной замкнутой системы массового обслуживания с ожиданием

Раздел 8 Экспериментальные методы построения математических моделей и технических систем

Тема 8.1 Планирование и проведение эксперимента

Основные понятия и определения. Планирование эксперимента. Выбор уровней факторов. Ортогональное планирование второго порядка. Рототабельное планирование экспериментов

Тема 8.2 Регрессионные модели с одной входной переменной

Основные понятия. Адекватность регрессионных моделей. Точность регрессионных моделей. Виды регрессионных моделей с одной входной переменной

Тема 8.3 Регрессионные модели с несколькими входными переменными

Многофакторная (множественная) линейная регрессия. Матричный подход к определению коэффициентов регрессии. Оценка адекватности и точности многофакторной линейной модели. Линейные регрессионные модели с несколькими входными переменными. Нелинейные регрессионные модели с несколькими входными переменными. Шаговые методы построения регрессионных моделей

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Основные понятия математического моделирования и исследования операций в машиностроении							
1.1	Основы теории принятия решений	1						Э
1.2	Общие понятия математического моделирования процессов в машиностроении	1						Э
2	Задачи и методы исследования операций							
2.1	Цель и задачи исследования операций	0.5						Э
2.2	Методы оптимизации	2.5			4			Э, ЗЛР
3	Решение технологических задач с помощью теории графов							
3.1	Основы теории графов	1						Э
3.2	Практические приложения теории графов в машиностроении	2			2			Э, О, ЗЛР
4	Использование методов математического программирования при решении технологических задач							
4.1	Математическое программирование. Линейное программирование	1						Э
4.2	Методы решения задачи линейного программирования	4			2			Э, О, ЗЛР
4.3	Транспортные задачи	3			2			Э, ЗЛР
4.4	Дискретная оптимизация	1			2			Э, ЗЛР
4.5	Использование метода ветвей и границ при решении технологических задач	3			2			Э, О

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.6	Использование динамического программирования при решении технологических задач	2			2			Э, О, ЗЛР
5	Оперативно – календарное планирование в технологических системах на основе теории расписаний							
5.1	Задачи теории расписаний и алгоритмы их решения	3			2			Э, О, ЗЛР
6	Моделирование технологических задач на основе теории игр							
6.1	Использование матричных игр при решении технологических задач	3			4			Э, О, ЗЛР
6.2	Игры с природой. Критерии для принятия решений	1			2			Э, О, ЗЛР
7	Системы массового обслуживания							
7.1	Задачи массового обслуживания	2			4			Э, О, ЗЛР
8	Экспериментальные методы построения математических моделей и технических систем							
8.1	Планирование и проведение эксперимента	1			4			Э, О, ЗЛР
8.2	Регрессионные модели с одной входной переменной	1			2			Э, О, ЗЛР
8.3	Регрессионные модели с несколькими входными переменными	1						Э, О, ЗЛР
Всего за курс		34			34			

Принятые обозначения: О- отчет по лабораторной работы; ЗЛР- защита лабораторной работы; Э- экзамен

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Волков, И. К. Исследование операций : учебник для вузов / И. К. Волков, Е. А. Загоруйко ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. – Москва : Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2000. –436 с.
2. Кузнецов А. В. Высшая математика : математическое программирование : учебник для вузов / под ред. А. В. Кузнецова. - 2-е изд., перераб. и доп.. – Минск : Вышэйшая школа, 2001. – 351с.
3. Костевич, Л. С. Исследование операций [Теория игр] : учеб. пособие для вузов / Л. С. Костевич, А. А. Лапко. – 2-е изд., перераб. и доп.. – Минск : Вышэйшая школа, 2008. – 368 с.
4. Ловянников, Д.Г. Исследование операций : учебное пособие / Д.Г.Ловянников, И.Ю. Глазкова ; Министерство образования РФ, Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 110 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467012> (дата обращения: 14.12.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
5. Мурашко, В. С. Математическое моделирование и алгоритмизация инженерных задач: учебное пособие для вузов / В. С. Мурашко. - Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2012 – 225 с.
6. Мурашко, В. С. Математическое моделирование и алгоритмизация инженерных задач: лабораторный практикум для вузов / В. С. Мурашко. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2012 – 151 с.
7. Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – 7-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 398 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573373> (дата обращения: 14.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-02736-9. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

8. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. – Москва: Наука, 1988. – 208 с.
9. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения : учебное пособие для вузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. –3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Академия, 2003. – 458, [1] с.. – (Высшее образование)

10. Костевич, Л. С. Математическое программирование: Информационные технологии оптимальных решений: учебное пособие для вузов – Минск :Новое знание, 2003. – 424 с.
11. Кузнецов А.В., Сакович В.А., Холод Н.И. Высшая математика. Математическое программирование: учеб. пособие для эконом. спец. вузов. – Минск: Выш. шк., 1994. – 221 с.
12. Кузнецов А. В. Руководство к решению задач по математическому программированию : учеб. пособие для вузов / под общ. ред. А. В. Кузнецова. – Минск : Вышэйшая школа, 2001. – 448с.
13. Просветов Г. И. Дискретная математика: задачи и решения: учеб. пособие. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 222 с.
14. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем: учебник для вузов. – Минск: Дизайн ПРО, 1997. – 640 с.

Электронные учебно-методические комплексы

15. Мурашко, В. С. Математическое моделирование и алгоритмизация инженерных задач: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / В. С. Мурашко. – Гомель: ГГТУ, 2010. – 1 папка – Режим доступа: elib.gstu.by

Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов и технических средств обучения

16. Мурашко В.С. Практическое пособие к выполнению лабораторных работ по курсу «Математическое моделирование технологических задач в машиностроении» для студ. спец. Т.03.01.01 «Технология машиностроения» – Гомель: ГГТУ, 1999. – 60с. (М/УК 2416)
17. Мурашко В.С. Практическое пособие «Оптимизация режимов резания» по курсу «Математическое моделирование технологических задач в машиностроении» для студ. спец. Т.03.01.01 «Технология машиностроения» очной и заочной форм обучения – Гомель: ГГТУ, 2003. – 35с. (М/У 2866)
18. Мурашко В.С. Ротатабельное планирование многофакторного эксперимента второго порядка: практикум по курсу «Основы САПР» для студентов специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» днев. и заоч. форм обучения/ В. С. Мурашко. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2017. – 59 с. – Режим доступа: elib.gstu.by
19. Мурашко В.С. Математическое моделирование технологических задач: пособие по курсу "Математическое моделирование и методы исследования операций" для студентов специальности 1-53 01 01 "Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)" дневной формы обучения / В. С. Мурашко ;

- Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Технология машиностроения" . – Гомель : ГГТУ, 2018. – 136 с. – Режим доступа: elib.gstu.by
20. Мурашко В.С. Методы исследования операций в машиностроении : пособие по курсу "Математическое моделирование и методы исследования операций" для студентов специальности 1-53 01 01 "Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)" дневной формы обучения / В. С. Мурашко ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Технология машиностроения". – Гомель : ГГТУ, 2018. – 115 с. – Режим доступа: elib.gstu.by
21. Мурашко В.С. Математическое моделирование и методы исследования операций практикум по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 1-53 01 01 "Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)" дневной формы обучения / В. С. Мурашко; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Технология машиностроения". – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. – 177 с. – Режим доступа: elib.gstu.by
22. Мурашко В.С. Математическое моделирование и методы исследования операций: учебно-методическое пособие по курсовой работе для студентов специальности 1-53 01 01 "Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)" дневной формы обучения / В. С. Мурашко; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Технология машиностроения". – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. – 57 с. – Режим доступа: elib.gstu.by
23. Пакет офисных программ OpenOffice.org
24. Система машинной графики AutoCAD
25. Проектор

Примерный перечень тем лабораторных работ

- 1 Оптимизация взаимного расположения режущего и деформирующего инструментов при комбинированной обработке
- 2 Расчет параметров затылования металлорежущих инструментов
- 3 Расчет параметров установки инструмента при обработке ротационными резьбовыми резцами
- 4 Исследование процесса вихревого фрезерования резьб
- 5 Методы одномерной оптимизации
- 6 Решение дискретных и непрерывных задач методом Монте-Карло
- 7 Решение вероятностных задач методом Монте-Карло
- 8 Оптимизация оснащения обрабатывающего центра
- 9 Формирование технологических операций
- 10 Балансировка технологического маршрута
- 11 Оптимизация раскроя промышленных материалов
- 12 Оптимизация режимов резания методом линейного программирования
- 13 Оптимизация последовательности переналадок технологической линии
- 14 Оптимизация последовательности горячей обработки деталей
- 15 Оптимизация порядка обработки деталей на трех станках
- 16 Численные методы решения матричных игр
- 17 Игры с природой
- 18 Оптимизация работы машиностроительного завода, представленного в виде открытой сети Джексона
- 19 Оценка эффективности многоканальной системы массового обслуживания (СМО)
- 20 Применение СМО для решения производственных задач
- 21 Математическое моделирование процесса обработки поверхности
- 22 Построение нормативной зависимости затрат времени на перемещение детали с использованием ротатбельного планирования
- 23 Получение математической модели изменения температуры в зоне резания
- 24 Исследование качества обработанной поверхности от основных факторов. Дисперсионный анализ. Латинские квадраты.
- 25 Моделирование случайных процессов методом Монте-Карло.

Перечень методов (технологий) обучения

Основными методами обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение), реализуемое на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии (дискуссии, учебные дебаты), реализуемые на лабораторных занятиях и конференциях;

–использование модульно-рейтинговой оценки знаний.

Организация и выполнение самостоятельной работы

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием занятий;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения - индивидуальных заданий с консультациями у преподавателя.

Перечень средств диагностики компетенции студента

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- тестирования по изученному материалу;
- отчеты по лабораторным работам с их устной и тестовой защитой;
- сдача экзамена.

Учебно-методическое обеспечение ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, умение работать с научной и технической литературой. Изучение каждой темы помимо приведенных в учебной программе литературных источников предполагает использование материалов тематической печати, а также информационных ресурсов Internet.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний обучающихся отметками в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. № 09-10/53-ПО).

Протокол согласования учебной программы по изучаемой учебной дисциплине с другими дисциплинами специальности

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1.«Автоматизированные системы ТПП»	Технология машиностроения	Нет	
2. «Геометрическое моделирование в САПР»	Технология машиностроения	Нет	

Зав. кафедрой «Технология машиностроения»

Д.Л. Стасенко