

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.04 Оптимизация параметров технических систем

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение

Направленность (профиль)

15.04.05.01 Автоматизация конструкторско-технологического
проектирования

Форма обучения

очная

Год набора

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к. т. н., Доцент, Колбасина Н. А.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является: углубление теоретического и прикладного аспекта фундаментальной подготовки магистра в областях, необходимых для понимания сущности и конкретных методов поиска оптимальных решений, анализа вариантов технических и управленческих решений и выбора наилучшего из них по выбранному критерию.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является: изучение теоретических оснований методов оптимизации; классификация методов оптимизации; изучение наиболее характерных представителей каждого класса методов; изучение теоретических оснований и алгоритмов принятия решений; программная реализация алгоритмов оптимизации и принятия решений.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-8: Способен контролировать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности и управление ими	
ИД-1.ПК-8: Способен использовать данные SCADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности; • планировать технологические эксперименты;	параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемых при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; виды и причины брака при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности; применять технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; применять методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; применять функциональные возможности SCADA-систем по сбору, обработке и отображению информации о технологических процессах изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; основными принципами работы в современных САРР-системах; методиками планирования экспериментов; методами функциональных возможностей и особенностей работы в PDM- и ERP-системах,

	используемых в организации.
<p>ИД-2.ПК-8: Способен использовать CAE-системы для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать CAD- и CAPP-системы для редактирования технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности. 	<p>технологическую документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;</p> <p>методы использования CAD- и CAPP-системы для редактирования технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;</p> <p>типы технологических экспериментов;</p> <p>использовать данные SCADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности;</p> <p>планировать технологические эксперименты;</p> <p>использовать CAE-системы для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;</p> <p>разработкой технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;</p> <p>методами использования CAD- и CAPP-системы для редактирования технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;</p> <p>способами ценивания предложений по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанные специалистами более низкой квалификации.</p>

<p>ИД-3.ПК-8: Способен оценивать предложения по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанные специалистами более низкой квалификации. более низкой квалификации.</p>	<p>данные объективного контроля SCADA-систем для выявления причин брака при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности; методы исследования с применением САД-, САЕ-, САРР-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;</p> <p>методы онтроля предложений по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанных специалистами более низкой квалификации.</p> <p>обрабатывать данные объективного контроля SCADA-систем для выявления причин брака при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности;</p> <p>подготавливать предложения по предупреждению и ликвидации брака при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности; вносить изменения с применением САД-, САРР-, PDM-систем изменений в технологические процессы</p>
	<p>изготовления машиностроительных изделий высокой сложности и документацию на них;</p> <p>подготовкой предложений по предупреждению и ликвидации брака при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности; методами исследования с применением САД-, САЕ-, САРР-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами онтроля предложений по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанных специалистами более низкой квалификации.
<p>ПК-9: Сособен подготовить предложения по повышению эффективности использования САД, САРР-систем в организации</p>	

<p>ИД-1.ПК-9: Способен классифицировать машиностроительные изделия по конструктивно-технологическим признакам для формирования групп, для которых целесообразно разрабатывать групповые технологические процессы;</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать САРР-системы для поиска и анализа технологических процессов с целью их унификации и типизации; • выбирать изделие- 	<p>принципы технологического группирования изделий; конструктивно-технологические признаки группирования изделий;</p> <p>принципы выбора изделия-представителя;</p> <p>разрабатывать методики разработки типовых и групповых технологических процессов и операций;</p> <p>использовать технологические возможности средств технологического оснащения, используемых в организации;</p> <p>использовать технологию производства продукции в организации, перспективы технического развития;</p> <p>методами анализа технического уровня объектов техники и технологии;</p> <p>отечественным и зарубежным опытом в обеспечении качества изготовления</p>
<p>представитель (формировать комплексное изделие);</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать САД- и САРР-системы для разработки групповых технологических процессов изготовления машиностроительных изделий; 	<p>машиностроительных изделий высокой сложности;</p> <p>способы повышения производительности технологических процессов; прогрессивные средства технологического оснащения;</p> <p>методами использования функциональных возможностей и особенностей работы в PDM- и ERP-системах, используемых в организацию</p>
<p>ИД-2.ПК-9: Способен оценивать записи в базах знаний и справочниках системы автоматизированного проектирования, созданные специалистами более низкой квалификации;</p> <ul style="list-style-type: none"> • планировать и проводить опытно-технологические работы с обработкой и анализом результатов; • анализировать процесс технологической подготовки производства изделий в организации с точки зрения возможности автоматизации его этапов; • оценивать возможный экономический эффект от внедрения систем автоматизации этапов технологической подготовки производства; 	<p>САД- и САРР-системы для разработки групповых технологических процессов изготовления машиностроительных изделий;</p> <p>записи в базах знаний и справочниках системы автоматизированного проектирования, созданные специалистами более низкой квалификации;</p> <p>опытно-технологические работы с обработкой и анализом результатов;</p> <p>классифицировать машиностроительные изделия по конструктивно-технологическим признакам для формирования групп, для которых целесообразно разрабатывать групповые технологические процессы;</p> <p>использовать САРР-системы для поиска и анализа технологических процессов с целью их унификации и типизации;</p> <p>выбирать изделие-представитель (формировать комплексное изделие);</p> <p>анализом процесса технологической подготовки производства изделий в организации с точки зрения возможности автоматизации его этапов;</p> <p>методами внедрения систем автоматизации этапов технологической подготовки производства;</p> <p>способами описания на формальных языках алгоритм работы новых компонентов САД-, САРР-, PDM-, ERP-систем;</p>

ИД-3.ПК-9: Способен	методы унификации и типизаций конструкторско-
<p>описывать на формальных языках алгоритм работы новых компонентов САД-, САРР-, РДМ-, ЕРР-систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> • составлять техническое задание на разработку новых компонентов САД-, САРР-, РДМ-, ЕРР-систем; • разрабатывать предложения по совершенствованию систем автоматизированного проектирования, используемых в организации. 	<p>технологических решений;</p> <p>способы разработки групповых технологических процессов изготовления машиностроительных изделий с применением САД-, САРР-систем;</p> <p>методы разработки мероприятий по повышению эффективности производства, направленных на сокращение расхода материалов, снижение трудоемкости, повышение производительности труда;</p> <p>осуществлять контроль за ведением баз знаний и справочников САРР-систем, выполняемым специалистами более низкой квалификации;</p> <p>планировать, проводить опытно-технологические работы;</p> <p>анализировать процессы технологической подготовки производства изделий в организации и выявление этапов, подлежащих автоматизации;</p> <p>методами технико-экономической оценки возможных результатов автоматизации этапов технологической подготовки производства;</p> <p>разработкой алгоритмов работы новых компонентов САД-, САРР-, РДМ-, ЕРР-систем;</p> <p>методами составления технического задания на разработку новых компонентов САД-, САРР-, РДМ-,</p>
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
ИД-1.УК-1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связь между ними	<p>методы критического анализа и оценки современных научных достижений;</p> <p>методы критического анализа;</p> <p>основные принципы критического анализа.</p> <p>применять методы критического анализа и оценки современных научных достижений;</p> <p>применять методы критического анализа</p> <p>применять основные принципы критического анализа.</p> <p>основами критического анализа и оценки современных научных достижений;</p> <p>основами критического анализа</p> <p>основами основных принципов критического анализа.</p>

ИД-2.УК-1: Критически оценивает надежность источников информации	<p>новые знания на основе анализа, синтеза и др.; данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; поиск информации и решений на основе действия , эксперимента и опыта. применять новые знания на основе анализа, синтеза и др. ; применять данные по сложным научным проблемам,</p>
	<p>относящимся к профессиональной области; применять информацию решений на основе действия , эксперимента и опыта. методами новые знания на основе анализа, синтеза и др методами сбора данных по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; методами поиск информации и решений на основе действия , эксперимента и опыта.</p>
ИД-3.УК-1: Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	<p>проблемы профессиональной деятельности с применением анализа; научные проблемы и использованием адекватных методов для их решения; способы демонстрация оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций. применять анализ профессиональной деятельности применять адекватные методы для решения научных задач решать проблемы профессиональных ситуаций методами анализа профессиональной деятельности методами решения адекватных методов для научных задач методами решения проблем профессиональных ситуаций</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,75 (63)	
занятия лекционного типа	0,25 (9)	
лабораторные работы	1,5 (54)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,25 (45)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС				
1. Введение											
		1									
	1. Постановка задач классической оптимизации. Необходимые и достаточные условия существования экстремума										
	2. Изучение теоретического материала						8				
2. Методы математического программирования											
		2									
	1. Классификация методов математического программирования. Построение функции Лагранжа										
	2. Изучение теоретического материала						8				
	3. Экстремальные задачи без ограничений					4					
	4. Экстремальные задачи с ограничениями типа равенств					4					
	5. Экстремальные задачи с ограничениями типа равенств и неравенств					4					
	6. Линейное программирование					6					

7. Подготовка к защите и оформление отчетов по лабораторным работам							4	
3. Численные методы оптимизации								
1. Численные методы случайного поиска. Градиентные методы и методы Ньютона	2							
2. Изучение теоретического материала							8	
3. Численные методы оптимизации (Задача 1)					6			
4. Численные методы оптимизации (Задача 2)					6			
5. Подготовка к защите и оформление отчетов по лабораторным работам							2	
4. Методы многокритериальной оптимизации								
1. Методы многокритериальной оптимизации (метод Парето, метод свертывания векторного критерия, справедливого компромисса и др.)	4							
2. Изучение теоретического материала							12	
3. Метод свертывания векторного критерия в суперкритерий. Аддитивный подход.					6			
4. Построение множества Парето для оптимизации параметров многоуровневой технической системы.					8			
5.								
6. Разработка программного приложения, реализующего итерационный процесс формирования множества компромиссных решений					10			
7. Подготовка к защите и оформление отчетов по лабораторным работам							3	
Всего	9				54		45	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Гончаров В. А. Методы оптимизации: учебное пособие для вузов по специальностям 010501 "Прикладная математика и информатика", 230105 "Программное обеспечение вычислительной техники автоматизированных систем" [и др.](Москва: Юрайт).
2. Пантелеев А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах(Москва: Лань").
3. Данькина Г. Б., Донцова Т.В. Методы оптимизации: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...15.03.04.01 Автоматизация технологических процессов и производств (в металлургии)] (Красноярск: СФУ).
4. Пушкарев К.В., Кошур В.Д. Методы оптимизации: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...09.04.01.01 Высокопроизводительные вычислительные системы, 09.04.01.02 Информационное и программное обеспечение САПР, 09.04.01.04 Технология разработки программного обеспечения, 09.04.01.05 Сети ЭВМ и телекоммуникации, 09.04.01.06 Микропроцессорные системы, 09.04.01.10 Интеллектуальные информационные системы](Красноярск: СФУ).
5. Бартенев В. А. Методы оптимизации. Математическое программирование: курс лекций(Красноярск: Красноярский государственный университет [КрасГУ]).
6. Кузнецов В. А., Черепашин А. А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений.: учебник(Москва: ООО "КУРС").
7. Ашманов С. А., Тимохов А. В. Теория оптимизации в задачах и упражнениях(Москва: Лань).
8. Колбин В. В. Специальные методы оптимизации(Москва: Лань").
9. Никитенко А. Н. Методы оптимизации: Ч. 1. Математическое программирование: методические указания для решения задач (Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ]).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. MicrosoftOffice Word, Excel 2007 и выше
2. Любой браузер: GoogleChrome, MozillaFirefox, Safari 6 и выше, InternetExplorer 9 и выше (бесплатные версии на сайтах разработчиков)
3. Информационная обучающая система СФУ e.sfu-kras.ru
4. AdobeReader X или AcrobatReader DC или любое программное обеспечение для чтения файлов формата pdf
5. Mathcad 14 и выше

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Сайт библиотеки СФУ www.bik.sfu-kras.ru

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционная аудитория, оснащенная универсальной маркерной доской и проектором

Класс персональных компьютеров для проведения лабораторных занятий