

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 03 » 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Оптимизация процессов обработки»

Направление подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль/программа подготовки Автоматизация технологических процессов и производств

Уровень высшего образования магистратура

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
3	4/144	-	36		81	экзамен (27)
Итого	4/144	-	36		81	экзамен (27)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Оптимизация процессов обработки» являются: формирование теоретических, методических и практических знаний в области оптимизации процессов обработки.

Задачи дисциплины: формирование умений для их использования в различных производственных ситуациях и стремление к постоянному познанию нового

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Оптимизация процессов обработки

Б1.В.03 Вариативная часть

Пререквизиты дисциплины: «Физика», «Математика»

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ПК-10	Частичное освоение	Знать: оптимальные решения при создании продукции, разработке автоматизированных технологий и производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний. Уметь: выбирать модели управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, программного обеспечения, их внедрении и эффективной эксплуатации с учетом требований надежности и стоимости. Владеть: способностью соблюдать и контролировать производственные сроки исполнения работ, контролировать безопасность жизнедеятельности и экологическую чистоту на предприятии.
ПК-15	Частичное освоение	Знать: теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления. Уметь: разрабатывать, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством. Владеть: проблемно-ориентированными методами.
ПК-16	Частичное освоение	Знать: функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств. Уметь: проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием

		современных технологий научных исследований. Владеть: алгоритмическими и программными обеспечениями средств и систем автоматизации и управления.
--	--	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Математическая модель. Модели оптимизации. Техника оптимизации	3	1		2	-		9		2/50	
2	Симплексный метод. Числовой метод. Метод наиболее быстрого убывания	3	3		2	-		9		2/50	
3	Метод Фибоначчи и метод золотого деления. Метод случайного спада. Метод случайного спада для функции с дискретно изменяющимися аргументами. Метод случайного спада с переменным шагом	3	5		2	-		9		2/50	1-й рейтинг-контроль
4	Обоснование и выбор критериев оптимизации. Выбор технических ограничений. Виды оптимизации процессов механической обработки	3	7		2	-		9		2/50	
5	Структурная оптимизация. Оптимизация процессов механической обработки с учетом действия технологической наследственности. Конструкторско-технологическое обеспечение износостойкости деталей	3	9		2	-		9		2/50	
6	Выбор параметров оптимизируемых процессов обработки. Постановка задачи расчета оптимальных	3	11		2	-		9		2/50	2-й рейтинг-контроль

	режимов обработки материалов резанием. Расчет оптимальных режимов резания методом линейного программирования.										
7	Компромиссные целевые функции для оптимизации режимов механической обработки. Оптимизация режимов обработки для дискретных и непрерывных параметров u и s . Оптимизация режимов обработки по трем параметрам u , s , t .	3	13		2	-		9		2/50	
8	Оптимизация процесса лазерного термоупрочнения при помощи регрессионного анализа и эмпирических формул реализованная в среде MathCAD	3	15		2	-		9		2/50	
9	Оптимизация процесса лазерного термоупрочнения методом конечно-элементного анализа в CAE системе.	3	18		2	-		9		2/50	3-й рейтинг-контроль
Всего					36	-	-	81	-	18/50	Экзамен (27)

Содержание практических занятий по дисциплине

Тема 1

Метод случайного спада с переменным шагом

Тема 2

Общая схема алгоритма решения задачи оптимизации методом линейного программирования.

Тема 3

Основная задача параметрической оптимизации технологического процесса обработки.

Тема 4

Этапы выбора оптимального метода получения заготовки.

Тема 5

Особенности структурной оптимизации.

Тема 6

Конъюнктивный, дизъюнктивный критерии.

Тема 7

Выбор технических ограничений при оптимизации процессов резания.

Тема 8

Группы функции цели.

Тема 9

Применение эмпирических формул в задачах оптимизации.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Оптимизация процессов обработки» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Разбор конкретных ситуаций (тема 3,4, 5, 6,7,8).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости

Вопросы к рейтинг-контролю №1

1. Что понимается под математической моделью?
2. Как можно представить математическую модель в общем виде?
3. В чем заключается проблема оптимизации с математической точки зрения?
4. От чего зависит выбор метода поиска оптимума?
5. Какие существуют основные группы методов поиска оптимума? Охарактеризуйте их.
6. К какой группе методов оптимизации относится симплексный метод?
7. В чем заключается симплексный метод поиска оптимума?
8. В чем заключается числовой метод поиска оптимума?
9. В чем заключается метод наиболее быстрого убывания?
10. В чем заключается метод Фибоначчи и метод золотого деления?
11. В чем заключается метод случайного спада для функции с дискретно изменяющимися аргументами?

Вопросы к рейтинг-контролю №2

1. Каким требованиям должны удовлетворять критерии оптимальности?
2. Охарактеризуйте и опишите критерий максимальной производительности и наименьшего штучного времени.
3. Охарактеризуйте и опишите критерий минимальной себестоимости.
4. Охарактеризуйте и опишите критерий максимальной технологической надежности.
5. Охарактеризуйте и опишите критерий наименьших приведенных народнохозяйственных затрат.
6. В виде, каких векторов могут быть представлены величины (параметры) характеризующие элементы процесса обработки?
7. Какие группы факторов необходимо учитывать при анализе (оптимизации) процессов механической обработки?
8. Назовите четыре новых положения, которые необходимо учитывать при определении вида технических ограничений.
9. В чем заключается процедура структурной оптимизации процессов механической и физико-технической обработки?
10. Охарактеризуйте аддитивный критерий и мультипликативный критерий.
11. Как выполняется выделение наиболее важного критерия?

Вопросы к рейтинг-контролю №3

1. Для каких задач оптимизации применяется построение компромиссных целевых функций?
2. Как выполняется оптимизация режимов механической обработки для дискретных значений скорости резания v и подачи s ?
3. Блок-схема алгоритма оптимизации режимов механической обработки для дискретных значений v и s .
4. Как выполняется оптимизация режимов механической обработки для непрерывных значений скорости резания v и подачи s ?
5. Блок-схема алгоритма оптимизации режимов механической обработки для непрерывных значений v и s .
6. Оптимизация режимов обработки по трем параметрам дискретных значений v , s и t .

7. Оптимизация режимов обработки по трем параметрам непрерывных значений v , s и t .
8. Блок-схема алгоритма оптимизации режимов механической обработки v , s и t (v и s дискретные).
9. Назначение регрессионного анализа?
10. В чем заключается моделирование методом конечного элементного анализа.
11. Как реализуется методом конечного элементного анализа в САЕ системе?

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы к экзамену

1. Что понимается под математической моделью?
2. Как можно представить математическую модель в общем виде?
3. В чем заключается проблема оптимизации с математической точки зрения?
4. От чего зависит выбор метода поиска оптимума?
5. Каким требованиям должны удовлетворять критерии оптимальности?
6. Охарактеризуйте и опишите критерий максимальной производительности и наименьшего штучного времени.
7. Охарактеризуйте и опишите критерий минимальной себестоимости.
8. Охарактеризуйте и опишите критерий максимальной технологической надежности.
9. Охарактеризуйте и опишите критерий наименьших приведенных народнохозяйственных затрат.
10. В чем заключается суть выбора технических ограничений при оптимизации процессов резания?
12. Назовите четыре новых положения, которые необходимо учитывать при определении вида технических ограничений.
11. В чем заключается процедура структурной оптимизации процессов механической и физико-технической обработки?
12. Для каких задач оптимизации применяется построение компромиссных целевых функций?
13. Как выполняется оптимизация режимов механической обработки для дискретных значений скорости резания v и подачи s ?
14. Блок-схема алгоритма оптимизации режимов механической обработки для дискретных значений v и s .
15. Как выполняется оптимизация режимов механической обработки для непрерывных значений скорости резания v и подачи s ?
16. Блок-схема алгоритма оптимизации режимов механической обработки для непрерывных значений v и s .
17. Оптимизация режимов обработки по трем параметрам дискретных значений v , s и t .
18. Оптимизация режимов обработки по трем параметрам непрерывных значений v , s и t .
19. Блок-схема алгоритма оптимизации режимов механической обработки v , s и t (v и s дискретные).
20. Назначение регрессионного анализа?
21. Применение эмпирических формул в задачах оптимизации.
22. В чем заключается моделирование методом конечного элементного анализа.
23. Как реализуется методом конечного элементного анализа в САЕ системе?

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Текущая и опережающая СРС состоит в проработке материала практических занятий, подготовке к тестированию и рейтинг-контролю. В начале занятий проводится контроль выполнения и разбор домашних заданий. Творческая проблемно-

ориентированная самостоятельная работа состоит в выполнении индивидуальных заданий по темам, не предусмотренным практическими занятиями, включает исследовательскую работу и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Островский Г.М. Технические системы в условиях неопределенности: анализ гибкости и оптимизация [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Сеславин А.И., Сеславина Е.А. - М.: УМЦ ЖДТ, 2017.	2017		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890358271..html?SSr=090133a13e01ffffff27c_07e0081e01092a-5f00;
2. Сеславин А.И. Исследование операций и методы оптимизации [Электронный ресурс] / О.И. Драчев. - СПб. Политехника, 2016. - - 289 с: ил.	2016		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732508694.html
Дополнительная литература			
Никифоров А.Д. Высокие технологии размерной обработки в машиностроении [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / А.Д. Никифоров, А.Н. Ковшов, Ю.Ф. Назаров, А.Г. Схиртладзе. - М.: Абрис, 2015.	2015		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200575.html
2. Старков В.К. Физика и оптимизация резания материалов. [Электронный ресурс] / Старков В.К. - М.: Машиностроение, 2016.	2016		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942754600.html

7.2. Периодические издания:



«Мехатроника, автоматизация, управление»; журнал «Автоматизация в промышленности»

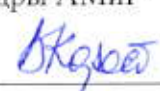

7.3. Интернет-ресурсы: <http://elibrary.ru>, Научная электронная библиотека; <http://exponenta.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины на кафедре АМиР имеются специальные

помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, компьютерный класс ауд.114б-2;-мультимедийная лекционная аудитория 112-2, тепловизор ThermoCAM; оптический пирометр; промышленный CO2-лазер; шкаф АСУ ТП; стенд лабораторных работ по Автоматизации;

Рабочую программу составил ст. преподаватель кафедры АМиР  Денисов М.С.
Рецензент (представитель работодателя)
зав. сектором ФГУП ГНПП «Крона», к.т.н.  Черкасов Ю.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АМиР
Протокол № 2 от 03.09. 2019 года  Коростелев В.Ф.
Заведующий кафедрой АМиР _____
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»
Протокол № 2 от 03.09. 2019 года
Председатель комиссии  Коростелев В.Ф.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.20 года

Заведующий кафедрой Жаров. В.Ф. Коросинцев

Рабочая программа одобрена на 2021/22 учебный год

Протокол заседания кафедры № 2 от 14.09.21 года

Заведующий кафедрой Жаров.

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

НАИМЕНОВАНИЕ

образовательной программы направления подготовки *код и наименование ОП*,
направленность: *наименование (указать уровень подготовки)*

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой _____ / _____
Подпись *ФИО*