

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ 2017 г.

Математическое моделирование процессов
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Технология и оборудование машиностроительных производств		
Учебный план	15.03.05-zaoch_cokp-PRF2-n16.plx по направлению 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств профиль - Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		экзамены 3	
аудиторные занятия	16		
самостоятельная работа	128		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	128	128	128	128
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доц. Худяков К.В. _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Технология и оборудование машиностроительных производств

Зав. кафедрой д.т.н., профессор Носенко В.А.

Рабочая программа дисциплины

Математическое моделирование процессов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № №1000)

составлена на основании учебного плана:

по направлению 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
профиль - Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств
утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 20.09.2017 г. № 2

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.

Декан факультета _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель состоит в обучении студентов основам разработки алгоритмов для решения научно-технических задач, изучение современных систем компьютерной математики, основам знаний о моделировании технологических процессов изготовления изделий и машин в машиностроительном производстве, создания математических и физических моделей процессов и оборудования, обучение основным численным методам.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Изучение курса «Математическое моделирование в машиностроении» предполагает знание следующих курсов:	
2.1.2	Пакеты прикладных инженерных программ	
2.1.3	Техническая термодинамика	
2.1.4	Гидравлика и основы гидропривода	
2.1.5	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)	
2.1.6	Химия	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Дисциплина «Математическое моделирование в машиностроении» необходима для дальнейшего изучения дисциплин:	
2.2.2	Технологическая оснастка	
2.2.3	САПР технологических процессов	
2.2.4	Конструкторско-технологическое обеспечение предприятий с преобладанием металлообрабатывающих операций	
2.2.5	Технология машиностроения	
2.2.6	Инженерный анализ с применением компьютерных технологий	
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы	
2.2.8	Проектирование машиностроительного производства	
2.2.9	Управление предприятием	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4: способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выбора на основе анализа вариантов оптимального прогнозируемых последствий решения	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
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:	
Уметь:	
Владеть:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- методы компьютерного моделирования производств, математические и имитационные модели;
3.1.2	- основные численные методы решения научно-технических и математических задач, возможности современных систем компьютерной математики, виды вычислительных алгоритмов и способы их записи.
3.1.3	- современные физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике;
3.1.4	- методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов;
3.1.5	- технологию принятия статистических решений.
3.2	Уметь:
3.2.1	- применять физико-математические методы при моделировании задач в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения;

3.2.2	- использовать пакеты прикладных программ и компьютерной графики, при решении инженерных и исследовательских задач;
3.2.3	- применять методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и кинематические модели.
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками построения моделей решения конкретных задач в области машиностроительных производств, их конструкторско-технологического обеспечения;
3.3.2	- навыками использования при решении поставленных задач программных пакетов для ЭВМ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	Раздел 1. Вводная часть						
1.1	Цели и задачи математического моделирования процессов и систем. Основные понятия. Классификация. /Лек/	3	2	ОПК-4	Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Теоретические математические модели аналитического типа						
2.1	Линейные математические модели. Нелинейные детерминированные модели. Модель в виде дифференциальных уравнений. /Лек/	3	2	ОПК-4 ПК-11	Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Эмпирические математические модели.						
3.1	Метод наименьших квадратов. Статистические методы проверки адекватности математических моделей. Выбор оптимальной эмпирической модели. /Лек/	3	2	ОПК-4 ПК-11	Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Математические модели теории принятия решений						
4.1	Теория принятия решений. Математическая модель формирования оптимальных решений. Многокритериальные задачи принятия решений. Построение решений, оптимальных по Парето. /Лек/	3	2	ОПК-4 ПК-11	Э1 Э2	0	
	Раздел 5. Лабораторные работы						
5.1	Многофакторный регрессионный и корреляционный анализ /Лаб/	3	2	ОПК-4 ПК-11	Э1 Э2	0	
5.2	Решение оптимизационной задачи симплекс-методом /Лаб/	3	2	ОПК-4 ПК-11	Э1 Э2	0	
5.3	Исследование системы массового обслуживания /Лаб/	3	2	ОПК-4 ПК-11	Э1 Э2	0	
5.4	Моделирование процесса врезания инструмента одностороннего резания /Лаб/	3	2	ОПК-4 ПК-11	Э1 Э2	0	
5.5	Контрольная работа: Разработка математической модели токарной обработки /Ср/	3	128	ОПК-4 ПК-11	Э1 Э2	0	
5.6	Подготовка к экзамену. Контроль /Экзамен/	3	0	ОПК-4 ПК-11		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для лабораторной работы №1

1. Статистическая связь (корреляция) между двумя случайными величинами.
2. Коэффициент корреляции, его свойства. Оценка коэффициента корреляции по выборочным данным.

3. Оценка значимости и надежности коэффициента корреляции. Критерий Фишера.
4. Однофакторный корреляционный анализ и методика его проведения.
5. Многофакторный корреляционно-регрессионный анализ.
6. Множественный коэффициент корреляции, его свойства. Оценка множественных коэффициентов корреляции. Оценка значимости и надежности коэффициента корреляции. Критерий Фишера.

Контрольные вопросы для лабораторной работы №2

1. Постановка задачи оптимизации.
2. Применение симплекс-метода.
3. Этапы симплекс-метода.
4. Аналитическая модель задачи оптимизации.
5. Особенности двухэтапного симплекс-метода.

Контрольные вопросы для лабораторной работы №3

1. Классификация СМО.
2. Уравнения Колмогорова в дифференциальной и обычной форме.
3. Финальные вероятности событий и их применение.
4. Одноканальная СМО с ожиданием.
5. Многоканальная СМО с ожиданием.

Контрольные вопросы для лабораторной работы №4

1. Описание системы математической моделей обработки отверстия мерным лезвийным инструментом.
2. Критерии выбора математической модели.
3. Определение параметров точности обработки отверстия.
4. Алгоритм расчета точности обработки отверстия.
5. Пути повышения точности обработки.
6. Особенности разработки программных модулей.

Вопросы к зачету

1. Общие понятия математического моделирования процессов в машиностроении.
2. Классификация математических моделей
3. Требования, предъявляемые к математическим моделям.
4. Адаптивная система оптимального управления.
5. Адаптивная система предельного регулирования
6. Объемное планирование работы механического участка при достижении максимальной загрузки технологического оборудования
7. Математическое моделирование упругих деформаций в технологической системе
8. Математическое моделирование силового взаимодействия в зоне резания.
9. Моделирование точности обработки деталей на основе динамических характеристик станков.
10. Моделирование управления производительностью, себестоимостью и точностью обработки деталей на станках с ЧПУ.
11. Аналитическая обработка экспериментальных данных методом наименьших квадратов
12. Методика построения зависимостей между технологическими параметрами на основе корреляционно-регрессионного анализа

5.2. Темы письменных работ

Предусмотрена контрольная работа на тему "Разработка математической модели токарной обработки"

5.3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает задания для контрольных работ, задание на семестровую работу, тестовые задания, вопросы к зачету. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины. <http://umkd.volpi.ru/>

5.4. Перечень видов оценочных средств

Виды оценочных средств представлены в ФОС

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Голубева, Н. В.	Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/76825	СПб.: Лань, 2016	эл. изд.
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Горлач, Б.А.	Исследование операций [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/4865	СПб.: Лань, 2013	эл. изд.
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Соломоненко, С. А.	Лабораторный практикум по дисциплине "Математическое моделирование процессов в машиностроении". Вып. 1: учебное пособие - http://library.volpi.ru	Волгоград: ВолГТУ, 2015	эл. изд.
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	http://library.vstu.ru/els/main.php			
Э2	http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp			
Э3	https://elibrary.ru			
Э4	http://edu.ru			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
7.3.1.1	Аудитория 106, лаборатория "Виртуального моделирования, технологии производства и контроля", для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, корпус Д, ул. Пушкина, 62:			
7.3.1.2	MS Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор №Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), ежегодное продление)			
7.3.1.3	MS Office 2007 (лицензия №43344861 от 26.12.2007, бессрочная)			
7.3.1.4	MathCAD 14 (лицензия №9710008976346535PBB, товарная накладная №305 от 10.08.2011)			
7.3.1.5				
7.3.1.6	Аудитория 107, методический кабинет кафедры ВТО, для организации самостоятельной работы студентов, корпус Д, ул. Пушкина, 62:			
7.3.1.7	MS Windows 7 и MS Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор №Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), ежегодное продление)			
7.3.1.8	MS Office 2010 (лицензия №63699190, акт приема-передачи №704 от 11.09.2013, бессрочная)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
7.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Лань»: http://www.e.lanbook.com/			
7.3.2.2	Электронно-библиотечная система ВолГТУ: http://library.vstu.ru/			
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLibrary: http://elibrary.ru/			
7.3.2.4	Реферативная наукометрическая электронная база Scopus компании Elsevier http://scopus.com/			
7.3.2.5	Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам http://www.fips.ru/			
7.3.2.6	Сайт библиотеки ВПИ (филиал) ВолГТУ: http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp			
7.3.2.7	Страница дисциплины на сайте Электронного учебно-методического комплекса ВПИ (филиал) ВолГТУ: http://umkd.volpi.ru/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория 102 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, корпус Д, ул. Пушкина, 62: Учебная мебель на 60 посадочных мест, рабочее место преподавателя			
7.2				
7.3	Аудитория 106, лаборатория "Виртуального моделирования, технологии производства и контроля", для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, корпус Д, ул. Пушкина, 62: Учебная мебель на 20 посадочных мест, рабочее место преподавателя, плазменная панель 42 LQ,			
7.4	7 компьютеров, коммутатор 16 Port			
7.5				

7.6	Аудитория 11 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, корпус А, ул. Энгельса, 42а: Учебная мебель на 52 посадочных мест, рабочее место преподавателя
7.7	
7.8	Аудитория 107, методический кабинет кафедры ВТО, для организации самостоятельной работы студентов, корпус Д, ул. Пушкина, 62: Учебная мебель, 3 компьютера с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, принтер HPLaserJet2015

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения дисциплины предусмотрены следующие виды учебных занятий (аудиторная работа):

- занятия семинарного типа: лабораторные работы
- групповые консультации.

Аудиторная работа определяется в соответствии с учебным планом по направлению подготовки и регулируется расписанием.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа студентов состоит в:

- подготовке к занятиям семинарского типа (лабораторные работы);
- подготовке к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Оценка результатов самостоятельной работы организовано в форме самоконтроля и контроля со стороны преподавателя.

Оценка выполнения самостоятельной работы приведена в фонде оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.