ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
Филиал г. Златоуст

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Дильдин А. Н.
Пользователь: dildinan
Дата подписания: 23.11.2021

А. Н. Дильдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.06 Решение конструкторско-технологических задач с использованием физико-математических и вероятностно-статистических методов
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Технология машиностроения, станки и инструменты

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Бобылев А. В.
Пользователь: avbobylev
Дата подписания: 23.11.2021

А. В. Бобылев

Разработчик программы,
д.техн.н., доц., профессор

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Дерябин И. П.
Пользователь: deriabinip
Дата подписания: 22.11.2021

И. П. Дерябин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Бобылев А. В.
Пользователь: avbobylev
Дата подписания: 23.11.2021

А. В. Бобылев

Златоуст

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов навыков использования физико-математических и вероятностно-статистических методов в профессиональной деятельности инженера. Задачи дисциплины: сформировать навыки и умения использовать физико-математические и вероятностно-статистические методы при решении конструкторско-технологических задач; обучить технологии моделирования и сформировать навыки применения математических объектов для решения основных задач технологии машиностроения.

Краткое содержание дисциплины

Введение в курс. В результате освоения дисциплины студенты должны получить представления: о современных направлениях моделирования различных процессов в машиностроении; о современных программных средствах математического моделирования; - получить знания: об аналитических и численных методах анализа математических моделей технологических систем, технологических процессов с использованием компьютерной техники; о методологии математического моделирования; об основных методах математического моделирования точности обработки деталей машин; - получить умения: строить математические модели точности обработки; проводить анализ статических, динамических и кинематических причин возникновения погрешностей обработки; выдавать рекомендации конструкторского характера по обеспечению требуемых параметров точности обработки; - получить навыки: построения математических моделей процессов формообразованиия; работы с автоматизированными системами инженерного анализа; проектирования технологических операций по критериям точности обработки.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления; осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции; принимать участие в оценке брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению.	Знает: Современные физико-математические и вероятностно-статистические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике. Основные положения теории вероятностей и математической статистики. Возможности применения прикладной математической статистики в различных областях науки. Умеет: Применять методы решения научных, технических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. Применять физико-математические методы при моделировании задач в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения. Применять вероятностно-статистических подход

	при решении технических задач (к оценке точности измерений, испытаний и качества продукции). Имеет практический опыт: Решения научных, технических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. Построения моделей и решения конкретных задач в области машиностроительных производств.
ПК-5 Способен к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств; проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций.	Знает: Методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов. Умеет: Работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования. Планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере. Имеет практический опыт: Построения моделей и решения конкретных задач в области машиностроительных производств, их конструкторско-технологического обеспечения.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.01 Основы обеспечения качества, 1.О.19 Метрология, стандартизация и сертификация	1.Ф.07 Размерно-точностное проектирование, Учебная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.19 Метрология, стандартизация и сертификация	Знает: Законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством.Основы технического регулирования.Систему государственного надзора и контроля, межведомственного контроля над качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений.Основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единстваизмерений., Методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции.Организацию и техническую базу метрологического обеспечения

	машиностроительного предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений., Принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц.Основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений.Методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции. Умеет: Разрабатывать методики и программы контроля изделий.Осуществлять метрологическую поверку средств измерений.Определять погрешности измерений и средств измерений., Применять теоретические положения в практической деятельности, а именно выбирать средства измерения, оценивать погрешность измерения, обрабатывать результаты измерений, стандарты основных норм взаимозаменяемости, нормативные документы по стандартизации., Применять теоретические положения в практической деятельности, а именно выбирать средства измерения, оценивать погрешность измерения, обрабатывать результаты измерений,стандарты основных норм взаимозаменяемости, нормативные документы по стандартизации. Имеет практический опыт: Поверки средств измеренийэОпределения погрешностей измерений и средств измерений., Рационального выбора методов и средств измеренийСоставления схем контроля при оформлении конструкторской и технологической документации., Рационального выбора методов и средств измеренийСоставления схем контроля при оформлении конструкторской и технологической документации.
1.Ф.01 Основы обеспечения качества	Знает: Базовые понятия управления качеством, их сущность, взаимосвязь и взаимообусловленность.Эволюцию методов обеспечения качества в организации.Основы современных подходов к управлению качеством в организации., Основные правила разработки технической документации.Правила оформления проектно-конструкторской документации., Механизм управления качеством в организации.Особенности проведения сертификации.Основные методы контроля и управления качеством. Умеет: Использовать систему знаний в области управления качеством на предприятии (компании).Использовать полученные знания, с целью формирования

	оценки качества системы менеджмента и продукции.Применять практические навыки при оценке затрат на качество.Выявлять проблемы при анализе конкретных ситуаций и предлагать способы их решения в области управления качеством на предприятии., Выделять оптимальные параметры проектируемых объектов; осуществлять контроль над соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов., Использовать компьютерную технику в режиме пользователя для решения управленческих задач в области управления качеством.Систематизировать, обобщать информацию, готовить обзоры по вопросам в области управления качества, редактировать, реферировать и рецензировать тексты профессионального содержания в сфере менеджмента. Имеет практический опыт: Оценки состояния предприятия (компании) с точки зрения управления качеством.Самостоятельного овладения новыми знаниями в области управления качеством., Работы с методическими и нормативными материалами,технической документацией;методологией проектных работ., Овладения компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемыми в сфере профессиональной деятельности.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Изучение тем, не выносимых на лекции	30	30
Подготовка к экзамену	23,75	23.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25

Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в курс	1	1	0	0
2	Формы представления математических моделей, методы исследования математических моделей систем и процессов	5	5	0	0
3	Технология моделирования	8	4	4	0
4	Математические модели производственных процессов.	24	16	8	0
5	Методы решения задач нахождения оптимальных решений	10	6	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1.1	1	Цели и задачи дисциплины.	0,5
1.2	1	Основные понятия и определения.	0,5
2.1	2	Классификация моделей процессов и систем, виды моделирования; примеры моделей систем.	2
2.2	2	Методы исследования математических моделей систем и процессов	1
2.3	2	Формы представления моделей; уровни моделирования	2
3.3	3	Выбор метода моделирования. Выбор средств моделирования, разработка программной модели. Проверка адекватности модели и ее корректировка. Планирование экспериментов с моделью.	2
3.2	3	Формулирование цели моделирования. Разработка концептуальной модели. Подготовка исходных данных, разработка математических моделей.	1
3.1	3	Технология моделирования. Основные этапы математического моделирования	1
4.2	4	Математическое моделирование процессов механической обработки одноэлементными инструментами; размерные цепи, как простейшие математические модели технологических операций	2
4.3	4	Математическое моделирование процессов обработки отверстий. Причины возникновения погрешностей при обработке отверстий.	4
4.4	4	Концептуальная модель формообразования отверстий, расчетная схема и математическая модель. Основные модели формообразования отверстий (расчетные схемы)	4
4.5	4	Методика расчета параметров точности при компьютерном моделировании.	4
4.1	4	Основные научные направления моделирования точности механической обработки деталей машин.	2
5.3	5	Структурная оптимизация	2
5.1	5	Виды оптимизации, постановка задачи поиска оптимального решения	2
5.2	5	Параметрическая оптимизация	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во

			часов
1	3	Моделирование процесса поверхностного пластического деформирования. Расчет площади пятна контакта и построение зависимости его от угла наклона накатного ролика	4
2	4	Моделирование точности обработки отверстий. Выбор математической модели формообразования по заданным исходным данным.	4
3	4	Определение параметров процесса обработки отверстий, обеспечивающих заданную точность	4
6	5	Математическая модель параметрической оптимизации.	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Изучение тем, не выносимых на лекции	ПУМД, осн. лит. 2, с. 24-34, 68-71, 98-128	6	30
Подготовка к экзамену	ПУМД, осн. лит. 1, 2	6	23,75

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Проме-жуточная аттестация	Письменный опрос	-	36	Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ
		1

ПК-4	Знает: Современные физико-математические и вероятностно-статистические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике. Основные положения теории вероятностей и математической статистики. Возможности применения прикладной математической статистики в различных областях науки.	+
ПК-4	Умеет: Применять методы решения научных, технических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. Применять физико-математические методы при моделировании задач в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения. Применять вероятностно-статистических подход при решении технических задач (к оценке точности измерений, испытаний и качества продукции).	+
ПК-4	Имеет практический опыт: Решения научных, технических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. Построения моделей и решения конкретных задач в области машиностроительных производств.	+
ПК-5	Знает: Методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов.	+
ПК-5	Умеет: Работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования. Планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере.	+
ПК-5	Имеет практический опыт: Построения моделей и решения конкретных задач в области машиностроительных производств, их конструкторско-технологического обеспечения.	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Дерябин, И. П. Математическое моделирование процессов в машиностроении [Текст] : учеб. пособие по выполнению лаб. работ / И. П. Дерябин, А. В. Козлов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2003. - 27 с.
2. Дерябин, И. П. Моделирование систем [Текст] : учеб. пособие к лаб. работам / И. П. Дерябин, И. Н. Миронова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2010. - 39 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Справочник технолога-машиностроителя [Текст]. В 2 т. Т. 1 / А. М. Дальский, А. Г. Суслов, А. Г. Косилова и др. ; под ред. А. М. Дальского и др. - 5-е изд., испр. - М. : Машиностроение-1, 2003. - 912 с. : ил.
2. Справочник технолога-машиностроителя [Текст]. В 2 т. Т. 2 / А. М. Дальский, А. Г. Суслов, А. Г. Косилова и др. ; под ред. А. М. Дальского и др. - 5-е изд., испр. - М. : Машиностроение-1, 2003. - 943 с. : ил.
3. Дерябин, И. П. Моделирование систем и процессов в машиностроении [Текст] : учеб. пособие по направлению 220700

"Автоматизация технол. процессов и пр-в" и др. направлениям / И. П . Дерябин, А. В. Козлов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2012. - 126 с. : ил.

4. Дерябин, И. П. Статистические методы в управлении качеством [Текст] : учеб. пособие по направлению 15.03.05 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / И. П. Дерябин, И. Н. Миронова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2014. - 56 с. : ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Машиностроитель [Текст]: ежемес. науч.-техн. журн. / ООО «Науч.-технич. предприятие «Витраж-Центр». – М., 1994–2008.
2. Станки и инструменты [Текст]: науч.-техн. журн. / ТОО «СТИН». – М., 2003–2009. ВАК
3. Техника машиностроения [Текст]: науч.-техн. журн. / ООО «Науч.-техн. предприятие «Вираж-Центр». – М., 2007–2008.
4. Технология машиностроения [Текст]: обзор.-аналит., науч.-техн. и про-изв. журн. / Издат. центр «Технология машиностроения». – М., 2003–

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Решетников, Б.А. Технология машиностроения: учебное пособие к лабораторным работам / Б.А. Решетников, А.В. Козлов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005.– 37 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Решетников, Б.А. Технология машиностроения: учебное пособие к лабораторным работам / Б.А. Решетников, А.В. Козлов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005.– 37 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная	401	Системный блок Celeron D 320 2,40 Ghz\256 Mb\80 Gb – 2 шт.; Компьютер

работа студента	(2)	в составе: системный блок Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb – 8 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 765 MB – 9 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 797 MB – 1 шт.; Экран настенный Proecta – 1 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт.;
Самостоятельная работа студента	213 (1)	Системный блок INTEL CELERON 2,6 ГГц, ОЗУ 256 Mb, HDD 120 Гб – 7 шт. Мониторы Samsung – 7 шт. Проектор Acer X124(3D) DLP 2700Lm XGA – 1 шт. Демонстрационный экран – 1 шт.
Самостоятельная работа студента	402 (2)	Системный блок: Корпус Minitower INWIN EMR009 < Black&Slver> Micro ATX 450W (24+4+6пин), Материнская плата INTEL DH77EB (OEM) LGA1155 < H77> PCI-E+DVI+DP+HDMI+GbLAN SATA RAID MicroATX 4DDR-III Процессор CPU Intel Core i5-3330 BOX 3.0 ГГц / 4core / SVGA HD Graphics 2500 / 1+6Мб / 77Вт / 5 ГТ / с LGA1155 Оперативная память Kingston HyperX < KHX1333C9D3B1K2 / 4G> DDR-III DIMM 4Gb KIT 2*2Gb< PC3-10600> CL9 Жесткий диск HDD 1 Tb SATA 6Gb / s Seagate Constellation ES < T1000NM0011> 3.5" 7200rpm 64Mb Оптический привод DVD RAM & DVD±R/RW & CDRW « Asus DRW-24F1ST» SATA (OEM) – 13 шт. Монитор Benq GL955 – 13 шт. Экран Projecta – 1 шт. Проектор Epson EMP -82 – 1 шт.
Самостоятельная работа студента	403 (2)	Автоматизированное рабочее место в составе: системный блок ASUS P5KPLCM, Intel Core 2Duo 2418 MHz, 512 ОЗУ, 120 GB RAM, монитор Samsung Sync Master 743N 17’’ LCD – 10 шт.
Практические занятия и семинары	213 (1)	Системный блок INTEL CELERON 2,6 ГГц, ОЗУ 256 Mb, HDD 120 Гб – 7 шт. Мониторы Samsung – 7 шт. Проектор Acer X124(3D) DLP 2700Lm XGA – 1 шт. Демонстрационный экран – 1 шт.
Лекции	213 (1)	Системный блок INTEL CELERON 2,6 ГГц, ОЗУ 256 Mb, HDD 120 Гб – 7 шт. Мониторы Samsung – 7 шт. Проектор Acer X124(3D) DLP 2700Lm XGA – 1 шт. Демонстрационный экран – 1 шт.