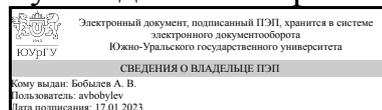


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



А. В. Бобылев

## 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

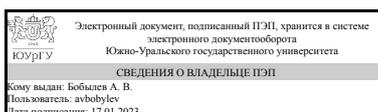
**уровень** Бакалавриат

**форма обучения** заочная

**кафедра-разработчик** Технология машиностроения, станки и инструменты

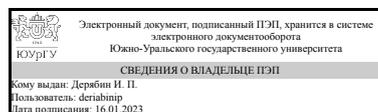
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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



А. В. Бобылев

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



И. П. Дерябин

## 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 формообразования; 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

	<p>при решении технических задач (к оценке точности измерений, испытаний и качества продукции).</p> <p>Имеет практический опыт: Решения научных, технических проблем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. Построения моделей и решения конкретных задач в области машиностроительных производств.</p>
<p>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.</p>	<p>Знает: Методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов.</p> <p>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.</p> <p>Имеет практический опыт: Построения моделей и решения конкретных задач в области машиностроительных производств, их конструкторско-технологического обеспечения.</p>

### 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	Учебная практика (научно-исследовательская работа) (10 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	<p>Знает: 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., 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</p>

	<p>измерений. Основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства 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: 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., 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. Имеет практический опыт: Рационального выбора методов и средств измерений Составления схем контроля при оформлении конструкторской и технологической документации., Поверки средств измерений Определение погрешностей измерений и средств измерений., Рационального выбора методов и средств измерений Составления схем контроля при оформлении конструкторской и технологической документации.</p>
1.Ф.01 Основы обеспечения качества	<p>Знает: Основные правила разработки технической документации. Правила оформления проектно-конструкторской документации., Базовые понятия управления качеством, их сущность, взаимосвязь и взаимообусловленность. Эволюцию методов обеспечения качества в организации. Основы современных подходов к управлению качеством в организации., Механизм управления качеством в организации. Особенности проведения сертификации. Основные методы контроля и управления качеством. Умеет: Выделять оптимальные параметры проектируемых</p>

	<p>объектов; осуществлять контроль над соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов., 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., Использовать компьютерную технику в режиме пользователя для решения управленческих задач в области управления качеством.Систематизировать, обобщать информацию, готовить обзоры по вопросам в области управления качеством, редактировать, реферировать и рецензировать тексты профессионального содержания в сфере менеджмента. Имеет практический опыт: Работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией; методологией проектных работ., Оценки состояния предприятия (компании) с точки зрения управления качеством.Самостоятельного овладения новыми знаниями в области управления качеством., Овладения компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемыми в сфере профессиональной деятельности.</p>
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,75	89,75
Подготовка к экзамену	39,75	39,75
Изучение тем, не выносимых на лекции	50	50
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	Формы представления математических моделей, методы исследования математических моделей систем и процессов	2	2	0	0
2	Технология моделирования	2	2	0	0
3	Математические модели производственных процессов.	4	2	2	0
4	Методы решения задач нахождения оптимальных решений	4	2	2	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1.1	1	Классификация моделей процессов и систем, виды моделирования; примеры моделей систем.	1
1.2	1	Методы исследования математических моделей систем и процессов	1
2	2	Технология моделирования. Основные этапы математического моделирования	2
3	3	Математическое моделирование процессов обработки отверстий. Причины возникновения погрешностей при обработке отверстий.	1
4	3	Концептуальная модель формообразования отверстий, расчетная схема и математическая модель. Основные модели формообразования отверстий (расчетные схемы)	1
5	4	Основные научные направления моделирования точности механической обработки деталей машин.	1
6	4	Параметрическая оптимизация	1

### 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	2
2	4	Моделирование точности обработки отверстий. Выбор математической модели формообразования по заданным исходным данным.	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на	Семестр	Кол-во

	ресурс		часов
Подготовка к экзамену	ПУМД, осн. лит. 1, 2	8	39,75
Изучение тем, не выносимых на лекции	ПУМД, осн. лит. 2, с. 24-34, 68-71, 98-128	8	50

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	Учитывается в ПА
1	8	Промежуточная 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. Паспорт фонда оценочных средств

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.	+

Типовые контрольные задания по каждому 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. 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.

#### 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
Практические занятия и семинары	213 (1)	Системный блок INTEL CELERON 2,6 ГГц, ОЗУ 256 Мб, 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&Silver> 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.
Самостоятельная работа студента	213 (1)	Системный блок INTEL CELERON 2,6 ГГц, ОЗУ 256 Мб, 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 Мб, 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	401 (2)	Системный блок Celeron D 320 2,40 Ghz\256 Mb\80 Gb – 2 шт.; Компьютер 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.;