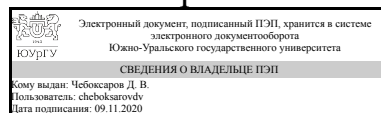


УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Филиал г. Миасс  
Машиностроительный



Д. В. Чебоксаров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.03.01 Решение конструкторско-технологических задач с использованием физико-математических и вероятностно-статистических методов для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

**уровень** бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат

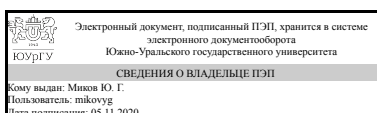
**профиль подготовки** Технология машиностроения

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Технология производства машин

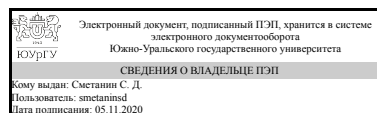
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1000

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



Ю. Г. Миков

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



С. Д. Сметанин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов навыков использования математических методов и основ математического моделирования в профессиональной деятельности инженера. Задачи дисциплины: сформировать навыки и умения использовать физико-математические вероятностно-статистические методы при решении профессиональных задач.

## Краткое содержание дисциплины

1. Введение в курс. Общие сведения об использовании физико-математических методов  
2. Вероятностно-статистические методы при решении конструкторско-технологических задач.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-4 способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Знать: Основные классификационные признаки экспериментов. Основные элементы научно-технического эксперимента, Приемы выбора основных факторов эксперимента и технологию построения факторных планов, Основные виды регрессионных экспериментов, Основные виды планов 2-го порядка, Основные типы оптимальных экспериментов.
	Уметь: Проводить классификацию экспериментов, Выбирать необходимые факторы и составлять факторные планы экспериментов различного вида, Строить системы базисных функций, делать точечные оценки параметров регрессионной модели, Анализировать свойства оценок параметров регрессионной модели, Выполнять оптимальное планирование экспериментов с использованием различных критериев
	Владеть: Методами выбора основных факторов эксперимента и построения факторных планов, Методами подбора эмпирических зависимостей для экспериментальных данных, Методами оценки коэффициентов регрессионной модели эксперимента. Методами построения планов 2-го порядка для экспериментов, Методами построения оптимальных планов для научно-технических экспериментов.
ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций	Знать: структуру научной организации и познания, его методы и формы; методы математической статистики и научные основы организации и планирования эксперимента;
	Уметь: оценивать научную значимость и перспективы использования результатов исследований в области МП ; формулировать

	цели и задачи исследований, выбирать методы исследований; использовать приемы математической статистики для планирования эксперимента. анализа данных и их достоверности; составлять дифференциальные уравнения, описывающие данный процесс и анализировать их решения;
	Владеть: методологией научного познания и математическим аппаратом планирования эксперимента и обработки опытных данных.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.05.01 Алгебра и геометрия, Б.1.05.02 Математический анализ, Б.1.05.03 Специальные главы математики	ДВ.1.07.01 Проектирование машиностроительного производства, ДВ.1.09.01 Технология обработки деталей на станках с ЧПУ, В.1.14 Автоматизация производственных процессов в машиностроении

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

Дисциплина	Требования
Б.1.05.02 Математический анализ	Знать: основные понятия и методы математического анализа Уметь: применять математические методы для решения прикладных задач Владеть: методами решения задач математического анализа
Б.1.05.01 Алгебра и геометрия	Знать: основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, векторной алгебры Уметь: применять математические методы для решения практических задач Владеть: методами решения задач аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры
Б.1.05.03 Специальные главы математики	Знать: основы теории рядов, теории вероятностей и матстатистики Уметь: применять основные методы теории рядов и исчислять основные вероятностные и статистические характеристики Владеть: содержательным смыслом основных терминов спецглав математики

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах

		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Написание курсовой работы	29	29
Подготовка к экзамену	27	27
Подготовка к практическим занятиям	4	4
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Актуальность дисциплины	2	2	0	0
2	Общие сведения об использовании физико-математических методов.	24	12	12	0
3	Вероятностно-статистические методы при решении конструкторско-технологических задач	22	10	12	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в курс. Цели и задачи дисциплины.	2
2	2	Физическое и математическое моделирование в машиностроении	2
3	2	Классификация математических моделей	2
4	2	Влияние параметров процесса на формы и размеры технологического оборудования.	2
5	2	Критерий оптимизации и оптимальное проектирование машин.	4
6	2	Математические методы получения целевой функции.	2
7	3	Закон нормального распределения.	2
8	3	Закон равномерного распределения.	2
9	3	Закон показательного распределения.	2
10	3	Построения эмпирической кривой. Построения теоретической кривой распределения.	2
11	3	Практическое применение законов распределения размеров для анализа точности обработки.	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Подбор эмпирических формул по методу наименьших квадратов	4

2	2	Точечные и интервальные оценки параметров	4
3	2	Расчетная схема. Разработка математической модели. Проверка.	4
4	3	Законы распределения случайных величин	4
5	3	Оценка погрешности экспериментального определения физической величины	4
6	3	Вычисление выборочных характеристик	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Написание курсовой работы	Бородин, А.И. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие / А.И. Бородин - СПб: Издательство "Лань", 2011	29
Подготовка к экзамену	1 Бояршинова, А.К. Теория инженерного эксперимента: текст лекций / А.К. Бояршинова, А.С. Фишер. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 85 с. (стр. 3-4) 2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие. - 11-изд.-М.: высшее образование, 2008	27
Подготовка к практическим занятиям	Список литературы для выполнения практических работ приведен в курсе на портале «Электронный ЮУрГУ»	4

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование отдельных электронных материалов.	Лекции	таблицы, графики	10
Компьютерный класс	Практические занятия и семинары	Выполнение практических задач	12

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Инновационная форма обучения, основанная на интернет-технологиях	При реализации основной образовательной программы преподаватель проводит все виды занятий, процедуры оценки результатов обучения в том числе с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий с использованием портала "Электронный

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-4 способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Курсовая работа	Пример задания на курсовую работу приведен в курсе на портале «Электронный ЮУрГУ»
Все разделы	ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций	Экзамен	Экзаменационные вопросы приведены в курсе на портале «Электронный ЮУрГУ»
Общие сведения об использовании физико-математических методов.	ОПК-4 способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Защита практических занятий	Пример задания для практических занятий приведен в курсе на портале «Электронный ЮУрГУ»
Вероятностно-статистические методы при решении конструкторско-технологических задач	ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций	Защита практических занятий	Пример задания для практических занятий приведен в курсе на портале «Электронный ЮУрГУ»
Все разделы	ОПК-4 способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	бонусное задание	Утвержденный перечень мероприятий

### 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Экзамен	<p>Экзамен проводится в следующей форме. Обучающийся получает билет с двумя вопросами из разных разделов дисциплины. После подготовки отвечает преподавателю. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Ответ на каждый вопрос оценивается следующим образом: 6 баллов - студент показывает глубокое знание рассматриваемого вопроса, свободно оперирует данными, легко отвечает на уточняющие вопросы; 4 балла - студент показывает знание рассматриваемого вопроса, оперирует данными, без особых затруднений отвечает на уточняющие вопросы; 3 балла - студент показывает слабое знание рассматриваемого вопроса, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на уточняющие вопросы; 2 балла - студент показывает слабое знание рассматриваемого вопроса, затрудняется отвечать на уточняющие вопросы; 0 баллов - студент затрудняется отвечать на вопрос, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Максимальное количество баллов – 12. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	<p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %  Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %  Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %  Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>
Курсовая работа	<p>Задание на выполнение работы выдается в течение первых двух недель семестра. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует преподавателю соответствие проекта заданию. Преподаватель допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита работы. На защиту студент предоставляет пояснительную записку на 20-25 страницах в отпечатанном виде, содержащую описание разработки и соответствующие иллюстрации. На защите студент делает короткое сообщение (2-4 мин.), докладывая об актуальности тематики, использованных методах решения и полученных результатах. При необходимости отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Показатели оценивания: 1. Соответствие заданию: 4 балла – работа полностью соответствует заданию, 2 балла – работа частично соответствует заданию, но имеет некоторые неточности, 0 баллов – несоответствие работы заданию. 2. Качество пояснительной записки: 7 баллов – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями, представлен обширный список использованных источников по теме работы, 5 баллов – пояснительная записка имеет</p>	<p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 85...100 %  Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75...84 %  Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60...74 %  Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 0...59 %</p>

	<p>достаточно логичное и последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями, составлен список использованных источников по теме работы, 4 балла – пояснительная записка изложена не совсем логично, непоследовательно, в ней представлены необоснованные положения, 2 балла – пояснительная записка имеет слабую логику изложения, неточности в сущности решаемых задач, нет выводов либо они носят декларативный характер, 0 баллов – пояснительная записка не представлена или представленный материал не имеет отношения к рассматриваемой теме работы. 3. Качество защиты курсовой работы: 7 баллов – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные и дополнительные вопросы, 5 баллов – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы, 4 балла – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы, 2 балла – при защите студент не всегда отвечает на поставленные вопросы, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки, 0 баллов - при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы. 4. Сроки выполнения работы: 2 балла – работа выполнена досрочно или в срок, 0 баллов – сроки выполнения работы не соблюдены. Максимальное количество баллов – 20. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	
<p>бонусное задание</p>	<p>Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.</p>	<p>Зачтено: +15 % за победу в олимпиаде международного уровня +10 % за победу в олимпиаде российского уровня +5 % за победу в олимпиаде университетского уровня +1 % за участие в олимпиаде Не зачтено: -</p>
<p>Защита практических занятий</p>	<p>Защита практического задания осуществляется индивидуально. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Задание оценивается следующим образом: 3 балла – задание выполнено без ошибок и сдано в установленный срок, 2 балла – задание имеет несущественные ошибки, но сдано в срок или задание выполнено без ошибок, но сдано не в установленный срок, 1 балл – задание выполнено с существенными ошибками или недоработками, 0 баллов – задание не представлено на проверку.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>



Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1.
--

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Экзамен	Экзаменационные вопросы приведены в электронном курсе дисциплины
Курсовая работа	Пример задания на курсовую работу приведен в электронном курсе дисциплины
бонусное задание	
Защита практических занятий	Пример задания для практических занятий приведен в электронном курсе дисциплины

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### Печатная учебно-методическая документация

##### а) основная литература:

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для бакалавров.- 11-е изд., перераб. и доп.- М.:Юрайт, 2013.- 479 с.- Бакалавр. Базовый курс)
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров .- 12-е изд., перераб. .- М.:Юрайт, 2013.- 479 с.- Бакалавр. Базовый курс)

##### б) дополнительная литература:

1. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения / Е. С. Вентцель. - М. : Наука, 1988. - 480 с.. - ( Физико-математическая библиотека инженера: ФМБИ).
2. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами : учебное пособие / А.И.Кибзун, Е.Р.Горяинова, А.В.Наумов, А.Н.Сиротин. - М.: ФИЗМАТЛИТ , 2002. - 224 с.: ил.
3. Горелова, Г. В. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах с применением Excel : учебное пособие для студентов вузов / Г. В. Горелова, И. А. Кацко. - Ростов-на- Дону : Феникс, 2006. - 475 с.
4. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов по экон. спец.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.:ЮНИТИ, 2009.- 551 с

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

1. Вестник ЮУрГУ. Машиностроение 2009 – 2012 гг.

##### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Бояршинова, А.К. Теория инженерного эксперимента: текст лекций/А.К. Бояршинова, А.С. Фишер. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 85 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Трухан, А.А. Теория вероятностей в инженерных приложениях [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Трухан, Г.С. Кудряшев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 364 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=56613">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=56613</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Кибзун, А. И. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Кибзун, Е. Р. Горяинова, А. В. Наумов. - М. : Физматлит, 2005. - 224 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

### 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	309 (4)	Мультимедиа лекций: законы распределения. построение эмпирической кривой распределения.