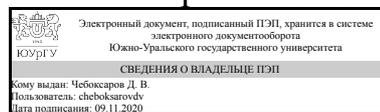


УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Машиностроительный



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

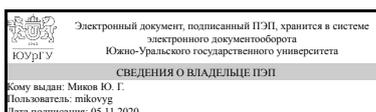
профиль подготовки Технология машиностроения

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Технология производства машин

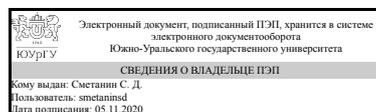
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1000

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

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

Дисциплина	Требования
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.1.05.02 Математический анализ	Знать: основные понятия и методы математического анализа Уметь: применять математические методы для решения прикладных задач Владеть: методами решения задач математического анализа
Б.1.05.03 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
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	96	96
Написание курсовой работы	56	56
Подготовка к экзамену	36	36
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	1	1	0	0
2	Общие сведения об использовании физико-математических методов.	5	3	2	0
3	Вероятностно-статистические методы при решении конструкторско-технологических задач	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в курс. Цели и задачи дисциплины.	1
2	2	Физическое и математическое моделирование в машиностроении	1
3	2	Классификация математических моделей	1
4	2	Критерий оптимизации и оптимальное проектирование машин	1
4	3	Построения эмпирической кривой. Построения теоретической кривой распределения	1
5	3	Законы распределения случайных величин	1

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	2
2	3	Оценка погрешности экспериментального определения физической величины	2
3	3	Вычисление выборочных характеристик	2

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	56
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	36
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	2
Компьютерный класс	Практические занятия и семинары	Выполнение практических задач	4

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 ЮУрГУ"

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	№№ заданий
----------------------------------	---------------------------------	-----------------------	------------

		текущий)	
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»
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	Письменный опрос	1-30
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
Общие сведения об использовании физико-математических методов.	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»
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»

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Экзамен	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-	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по

	<p>рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Ответ на каждый вопрос оценивается следующим образом: 4 балла - студент показывает глубокое знание рассматриваемого вопроса, свободно оперирует данными, легко отвечает на уточняющие вопросы; 3 балла - студент показывает знание рассматриваемого вопроса, оперирует данными, без особых затруднений отвечает на уточняющие вопросы; 2 балла - студент показывает слабое знание рассматриваемого вопроса, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на уточняющие вопросы; 1 балл - 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 – 8. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	<p>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 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</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>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. 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>	
бонусное задание	<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>
Письменный опрос	<p>Осуществляется на последнем лекционном занятии. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
Защита практических занятий	<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 –</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>

	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. 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	
Письменный опрос	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какое событие называют случайным? 2. Что такое вероятность? 3. В каком диапазоне изменяется вероятность? 4. Что называется генеральной совокупностью? 5. Что называется выборкой? 6. Как строится вариационный ряд? 7. Какое распределение называется выборочным? 8. Как вычисляется выборочная дисперсия? 9. Назовите характеристики средних значений случайной величины 10. Назовите меры рассеяния случайной величины. 11. Что характеризует дисперсия случайной величины? 12. Какие оценки параметров называются точечными? 13. Сущность непрерывной и дискретной случайных величин 14. Что такое «распределение случайной величины»? 15. Сущность интегрального и дифференциального законов распределения 16. Что такое нормальный закон распределения 17. Типы взаимосвязей между переменными величинами 18. Что такое уравнение регрессии? 19. Сущность регрессионного анализа 20. Почему уравнение регрессии (функции отклика) является приближённым? 21. Основное требование к эмпирическим уравнениям (моделям). 22. Почему при построении эмпирической модели наибольшее распространение получили алгебраические полиномы? 23. Как обеспечивается исключение грубых экспериментальных результатов? 24. Что такое однородность дисперсий? 25. Что такое статистическая значимость коэффициентов? 26. Критерии адекватности уравнения регрессии 27. Понятие статистической гипотезы 28. Какие законы (функции) используют в качестве критерия согласия? 29. Что такое «область принятия гипотезы»? 30. Что такое «ошибка первого рода»?
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:

Не предусмотрена

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	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
2	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: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=56613	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.