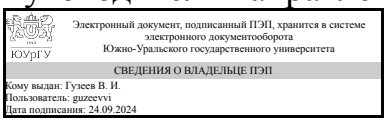
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



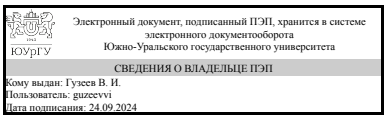
В. И. Гузеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.23 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 Технологии автоматизированного машиностроения

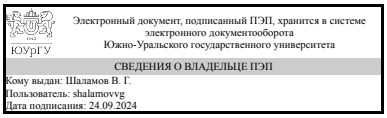
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



В. И. Гузеев

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



В. Г. Шаламов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является получение знаний, умений и навыков изучения объектов и процессов, используя регрессионный анализ. Для достижения цели необходимо изучить следующие разделы теории вероятностей и математической статистики: – основные элементы теории вероятностей и математиче-ской статистики; – сущность и основные этапы регрессионного анализа; – статистические гипотезы, критерии и процедуру их применения.

Краткое содержание дисциплины

При исследовании технических систем могут использоваться тео-ретические и эмпирические методы познания. Любое из этих направ-лений обладает относительной самостоятельностью, имеет свои до-стоинства и недостатки. Теоретические методы в форме математиче-ских моделей позволяют описывать и объяснять взаимосвязи элемен-тов изучаемой системы или объекта в относительно широких диапа-зонах изменения переменных величин. Однако при построении теоретических моделей неизбежно введение каких-либо гипотез, допущений, ограничений и т. п. Поэтому возникает задача оценки достоверности (адекватности) полученной модели реальному процессу или объекту. Для этого проводится экспериментальная проверка разработанных теоретических моделей, так как только практика является объективным критерием истинности полученных знаний. Реальный эксперимент неизбежно отягощен случайными по-грешностями, связанными как с ограниченными возможностями при-боров, так и с влиянием неконтролируемых условий его проведения (в частности, с ошибками операторов). Поэтому корректные выводы по результатам эксперимента требуют их грамотной статистиче-ской обработки. Она направлена, как правило, на построение мате-матической модели исследуемого объекта или явления, а также на получение ответа на вопрос: «Достоверны ли полученные опытные данные в пределах требуемой точности или допусков?». Регрессионный анализ-раздел прикладной статистики, изучающий связь между переменной Y и одной или несколькими независимыми переменными. Для усвоение его сущности необходимо знание следующих разделов: 1 основные элементы теории вероятностей и математической статистики; 2 сущность и основные этапы регрессионного анализа; 3 статистические гипотезы, критерии и процедуру их применения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен участвовать в разработке и внедрении проектных решений технологического комплекса механосборочного производства, в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной	Знает: - Методики обработки результатов измерений и контроля; Имеет практический опыт: Обработки результатов контроля и измерений при разработке и внедрении разработке и внедрении проектных решений технологического комплекса механосборочного производства, в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения

продукции и испытаний	оборудования, средств автоматизации, управления, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции и испытаний

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)

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

Нет

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
		5
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
Написание курсовой работы	30	30
Подготовка к экзамену	12	12
Изучение тем не выносимых на лекции и практические занятия	11,75	11.75
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
0	Актуальность, цель и задачи дисциплины	2	2	0	0
1	Элементы теории вероятностей и математической статистики	10	6	4	0

2	Назначение и процедура регрессионного анализа	14	10	4	0
3	Статистические гипотезы и их проверка	8	4	4	0
4	Элементы корреляционно-дисперсионного анализа	14	10	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	0	Актуальность, цель и задачи дисциплины	2
2	1	Характеристики выборки	2
3	1	Точечные и интервальные оценки параметров	2
4	1	Законы распределения случайных величин	2
5	2	Сущность, основные допущения и решаемые задачи регрессионным анализом	2
6	2	Линейный регрессионный анализ с одной переменной	2
7	2	Матричный метод анализа	2
8	2	Множественный линейный регрессионный анализ	2
9	2	Статистический анализ уравнения регрессии	2
10, 11	3	Статистические гипотезы и их проверка	4
12, 13	4	Корреляционный анализ	4
14-16	4	Дисперсионный анализ	6

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Описательная статистика и числовые характеристики выборки	2
2	1	Оценка и использование нормального закона распределения	2
3	2	Получение уравнения регрессии с одной переменной м его анализ	2
4	2	Множественный линейный регрессионный анализ	2
5,6	3	Статистические гипотезы и их проверка	4
7,8	4	Корреляционный-дисперсионный анализ	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Подвид СРС	
Написание курсовой работы	1 Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учеб. пособие д - 129 с. https://yandex.ru/search/?text=%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0% %D0%B5+%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%B5%D0%B2+%D1%81.%D0%B3+% систем". Составитель: В.П. Бирюков. - Балаково: БИТИ, 2014. - 35 с.
Подготовка к экзамену	1 Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учеб. пособие д - 129 с.

	https://yandex.ru/search/?text=%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0% %D0%B5+%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%B5%D0%B2+%D1%81.%D0%B3+%
Изучение тем не выносимых на лекции и практические занятия	1 Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учеб. пособие д - 129 с. https://yandex.ru/search/?text=%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0% %D0%B5+%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%B5%D0%B2+%D1%81.%D0%B3+%

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	5	Текущий контроль	Элементы теории вероятностей	9	9	Полный (функционально точный) термин (определение), разновидности (виды, типы и т.п.) отражает сущность термина. и оценивается - 1 балл. Неполное указание второстепенных свойств (сущности) термина (вопроса) приводит к уменьшению балла и ответ на вопрос оценивается 0,75 балла. Неполное указание основных свойств термина (вопроса) при наличии второстепенных оценивается 0,33 балла. Отсутствие ответа на вопрос или неверный ответ оценивается 0 баллами. Общая сумма набранных баллов и определяет оценку (в баллах) за мероприятие.	зачет
2	5	Текущий контроль	Статистические гипотезы	1	5	Полный (функционально точный) термин (определение), разновидности (виды, типы и т.п.) отражает сущность термина. и оценивается - 1 балл. Неполное указание второстепенных свойств (сущности) термина (вопроса) приводит к уменьшению балла и ответ на вопрос оценивается 0,75 балла. Неполное указание основных свойств термина (вопроса) при наличии второстепенных оценивается 0,33 балла. Отсутствие ответа на вопрос или неверный ответ оценивается 0 баллами. Общая сумма набранных баллов и определяет оценку (в баллах) за мероприятие.	зачет
3	5	Текущий	Корреляционный	1	6	Полный (функционально точный) термин	зачет

		контроль	анализ			(определение), разновидности (виды, типы и т.п.) отражает сущность термина. и оценивается - 1 балл. Неполное указание второстепенных свойств (сущности) термина (вопроса) приводит к уменьшению балла и ответ на вопрос оценивается 0,75 балла. Неполное указание основных свойств термина (вопроса) при наличии второстепенных оценивается 0,33 балла. Отсутствие ответа на вопрос или неверный ответ оценивается 0 баллами. Общая сумма набранных баллов и определяет оценку (в баллах) за мероприятие.	
4	5	Текущий контроль	Дисперсионный анализ	1	7	Полный (функционально точный) термин (определение), разновидности (виды, типы и т.п.) отражает сущность термина. и оценивается - 1 балл. Неполное указание второстепенных свойств (сущности) термина (вопроса) приводит к уменьшению балла и ответ на вопрос оценивается 0,75 балла. Неполное указание основных свойств термина (вопроса) при наличии второстепенных оценивается 0,33 балла. Отсутствие ответа на вопрос или неверный ответ оценивается 0 баллами. Общая сумма набранных баллов и определяет оценку (в баллах) за мероприятие.	зачет
5	5	Текущий контроль	Регрессионный анализ	1	5	Полный (функционально точный) термин (определение), разновидности (виды, типы и т.п.) отражает сущность термина. и оценивается - 1 балл. Неполное указание второстепенных свойств (сущности) термина (вопроса) приводит к уменьшению балла и ответ на вопрос оценивается 0,75 балла. Неполное указание основных свойств термина (вопроса) при наличии второстепенных оценивается 0,33 балла. Отсутствие ответа на вопрос или неверный ответ оценивается 0 баллами. Общая сумма набранных баллов и определяет оценку (в баллах) за мероприятие.	зачет
6	5	Проме-жуточная аттестация	Вопросы промежуточной аттестации	-	6	Полный (функционально точный) термин (определение), разновидности (виды, типы и т.п.) отражает сущность термина. и оценивается - 1 балл. Неполное указание второстепенных свойств (сущности) термина (вопроса) приводит к уменьшению балла и ответ на вопрос оценивается 0,75 балла. Неполное указание основных свойств термина (вопроса) при наличии второстепенных оценивается 0,33 балла. Отсутствие ответа на вопрос или неверный ответ оценивается	зачет

						0 баллами. Общая сумма набранных баллов и определяет оценку (в баллах) за мероприятие.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Форма: устный опрос : осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -до 10 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Полный (функционально точный) термин (определение), разновидности (виды, типы и т.п.) отражает сущность термина. и оценивается - 1 балл. Неполное указание второстепенных свойств (сущности) термина (вопроса) приводит к уменьшению балла и ответ на вопрос оценивается 0,75 балла. Неполное указание основных свойств термина (вопроса) при наличии второстепенных оценивается 0,33 балла. Отсутствие ответа на вопрос или неверный ответ оценивается 0 баллами. Общая сумма набранных баллов и определяет оценку (в баллах) за мероприятие.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-2	Знает: - Методики обработки результатов измерений и контроля;	+					+
ПК-2	Имеет практический опыт: Обработки результатов контроля и измерений при разработке и внедрении разработке и внедрении проектных решений технологического комплекса механосборочного производства, в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции и испытаний	+					+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Математическая статистика Учеб. для втузов В. Б. Горяинов, И. В. Павлов, Г. М. Цветкова, О. И. Тескин; Под ред.: В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. - 423 с. ил.

2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - М.: Высшее образование : Юрайт-издат, 2009. - 478, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Шаламов, В. Г. Обработка результатов эксперимента Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и инструмент компьютеризир. пр-ва. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 61,[1] с.

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

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Машиностроение / Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ.
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение : науч.-техн. журн. / М-во обр. и науки Рос. Федерации, Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана.
3. Изобретатели машиностроению : информ.-техн. журн. / НТП "Вираж-Центр" (ТОО).
4. Инженер: наука, техника, производство, образование : Ил. науч.-попул. журн. / Союз научных и инженерных общественных объединений, коллектив редакции журнала.
5. Машиностроение и инженерное образование : науч.-техн. журн. / Ин-т машиноведения им. А. А. Благонравова Рос. акад. наук, Моск. гос. индустр. ун-т.
6. Машиностроитель : ежемес. науч.-техн. журн. / ООО "Науч.-технич. предприятие "Витраж-Центр".
7. Металлообработка : науч.-произв. журн. / ОАО "Изд-во "Политехника".
8. Проблемы машиностроения и автоматизации : междунар. журн. / Ин-т машиноведения им. А. А. Благонравова Рос. акад. наук, Моск. гор. центр науч.-техн. информ.
9. Реферативный журнал. Машиностроение [Текст] : авт. указ. в 2 т. / Акад. наук СССР, Ин-т науч. информ.
10. Реферативный журнал. Технология машиностроения. 14. [Текст] : предм. указ. / Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ).
11. Справочник. Инженерный журнал : журн. оперативной справ. науч.-техн. информ. / Изд-во "Машиностроение".
12. СТИН : науч.-техн. журн. / ТОО "СТИН".
13. Техника машиностроения : науч.-техн. журн. / Науч.-техн. продприятие "Вираж-Центр".
14. Технология машиностроения : обзор.-аналит., науч.-техн. и произв. журн . / Издат. центр "Технология машиностроения".
15. Applied Mechanics Reviews [Текст] : науч. журн. / Amer. Soc. of Mech. Engineers.
16. Cutting Tool Engineering [Микроформа] : произв.-техн. журн

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Бирюков, В.П. Построение линейной модели методом наименьших квадратов: методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Математическое моделирование технологических процессов и систем» направления подготовки 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения» /В.П. Бирюков. – Саратов: СГТУ, 2014. – 35 с.

2. Кирьянов, Д.В. Mathcad 13: учебное пособие / Д.В. Кирьянов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 608 с.

3. 1. Оформление отчёта в соответствии с СТО ЮУрГУ 04–2008 Стандарт орга-низации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.И. Гузеев, Л.В. Винокурова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 56 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Бирюков, В.П. Построение линейной модели методом наименьших квадратов: методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Математическое моделирование технологических процессов и систем» направления подготовки 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения» /В.П. Бирюков. – Саратов: СГТУ, 2014. – 35 с.
2. Кирьянов, Д.В. Mathcad 13: учебное пособие / Д.В. Кирьянов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 608 с.
3. 1. Оформление отчёта в соответствии с СТО ЮУрГУ 04–2008 Стандарт орга-низации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.И. Гузеев, Л.В. Винокурова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 56 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных polpred (обзор СМИ)(бессрочно)
2. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2022)
3. -Консультант Плюс(31.07.2017)
4. -Стандартинформ(бессрочно)
5. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

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	121а (1)	Компьютерный класс «САПР ТП»