ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт открытого и дистанционного образования

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Демин А. А.
Пользователь: deminaa
Дата подписания: 30.11.2021

А. А. Демин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.05 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 Техника, технологии и строительство

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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Виноградов К. М.
Пользователь: vinogradovkm
Дата подписания: 30.11.2021

К. М. Виноградов

Разработчик программы,
к.экон.н., доцент (кн)

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Калачева А. Г.
Пользователь: kalachevaag
Дата подписания: 30.11.2021

А. Г. Калачева

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кулыгина И. А.
Пользователь: kulyginaia
Дата подписания: 30.11.2021

И. А. Кулыгина

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 математической статистики; – сущность и основные этапы регрессионного анализа; – статистические гипотезы, критерии и процедуру их применения.

Краткое содержание дисциплины

При исследовании технических систем могут использоваться теоретические и эмпирические методы познания. Любое из этих направлений обладает относительной самостоятельностью, имеет свои достоинства и недостатки. Теоретические методы в форме математических моделей позволяют описывать и объяснять взаимосвязи элементов изучаемой системы или объекта в относительно широких диапазонах 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 практика является объективным критерием истинности полученных знаний. Реальный эксперимент неизбежно отягощен случайными погрешностями, связанными как с ограниченными возможностями приборов, так и с влиянием неконтролируемых условий его проведения (в частности, с ошибками операторов). Поэтому корректные выводы по результатам эксперимента требуют их грамотной статистической обработки. Она направлена, как правило, на построение математической 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 усвоения 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 процедура их применения.

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	Знает: - Методики статистической обработки результатов измерений и контроля. Умеет: - Выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений. Имеет практический опыт: - Обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.

мероприятий по его предупреждению и устранению.	
ПК-5 Способен к пополнению знаний за счет научнотехнической 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 проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации. Умеет: - Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Имеет практический опыт: - Сбора, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний; - Проведения экспериментов в соответствии с установленными полномочиям.

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.17 Метрология, стандартизация и сертификация	1.Ф.06 Размерно-точностное проектирование, ФД.03 Технологическое обеспечение киберфизических систем, 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.Ф.01 Основы обеспечения качества	Знает: - Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям; - Государственные стандарты и локальные нормативные акты, регламентирующие вопросы качества изготавливаемых изделий; - Методики расчетов погрешностей обработки заготовок и сборки изделий. Умеет: - Определять соответствие характеристик изделий государственным, отраслевым стандартам, стандартам предприятий, конструкторским и технологическим документам; - Анализировать производственную ситуацию. Имеет практический опыт: - Анализа рекламаций и изучение причин возникновения дефектов; - Выявления причин, вызывающих погрешности изготовления деталей; - Разработки предложений по уменьшению влияния технологических факторов на точность изготовления деталей.
1.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация	Знает: - Основы разработки документации в области машиностроительных производств, оформления законченных проектно-конструкторских работ. Умеет: - Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний., - Использовать стандарты и другую нормативную документацию при оценке

	и контроле качества и сертификации изделий, работ и услуг. Имеет практический опыт: - Участия в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

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
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к практическим занятиям	29,75	29.75
Подготовка к зачету	24	24
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	Математические методы решения конструкторско-технологических задач. Математические модели	4	4	0	0
2	Обработка результатов измерений при решении конструкторско-технологических задач	10	6	4	0
3	Регрессионный анализ при решении инженерных задач	22	14	8	0
4	Статистическая обработка экспериментальных данных и гипотез	12	8	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Математические методы решения конструкторско-технологических задач.	4

		Понятие математических моделей. Классификации математических моделей. Способы их построения и описания.	
2	2	Измерения и погрешности измерений. Случайные погрешности прямых многократных измерений. Погрешность однократных измерений. Оценка погрешности и запись результатов исследований.	6
3	3	Понятие регрессионного анализа. Постановка задачи. Парная линейная и нелинейная регрессии.	2
4	3	Парная линейная регрессия. Выбор уравнения регрессии. Метод наименьших квадратов.	4
5	3	Оценка значимости коэффициента регрессии. Доверительные интервалы коэффициентов уравнения регрессии. Оценка качества уравнения регрессии.	4
6	3	Нелинейная регрессия.	4
7	4	Генеральная и выборочная совокупности и их характеристики. Обработка опытных данных выборочной совокупности.	4
8	4	Статистическая оценка гипотез.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Статистическая обработка результатов измерений. Случайные погрешности прямых многократных измерений. Погрешность однократных измерений.	2
2	2	Оценка общей погрешности измерений и запись результата. Оценка результатов измерений с помощью ПО.	2
3	3	Парная линейная регрессия. Выбор уравнения регрессии. Метод наименьших квадратов.	2
4	3	Оценка значимости коэффициента линейной регрессии. Доверительные интервалы коэффициентов уравнения регрессии.	2
5	3	Оценка качества уравнения линейной регрессии. Использование ПО для анализа парной линейной регрессии.	2
6	3	Использование ПО для анализа парной нелинейной регрессии.	2
7	4	Обработка опытных данных выборочной совокупности.	2
8	4	Статистическая оценка гипотез.	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 ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям	Занятие 1: ЭУМЛ №1: С. 11-47; ЭУМЛ №6: С. 37-45. Занятие 2: ЭУМЛ №1: С. 47-49, 64-66, 97-104; ЭУМЛ №6: С. 46-49. Занятие 3: ЭУМЛ №2: Гл. 2; ЭУМЛ №3: С. 5-6; ЭУМЛ №7: Гл. 1. Занятие 4: ЭУМЛ №2: Гл. 2; ЭУМЛ №3: С. 11; ЭУМЛ №7: Гл. 1. Занятие 5: ЭУМЛ №3:	5	29,75

	С. 11-12; ЭУМЛ №7: Гл. 1. Занятие 6: ЭУМЛ №3: С. 59-70. Занятие 7: ЭУМЛ №4: Гл. 1. Занятие 8: ЭУМЛ №5: Гл. 4.		
Подготовка к зачету	ЭУМЛ №1: С. 4-49, 64-66, 97-104; ЭУМЛ №2: Гл. 1-2; ЭУМЛ №3: С. 5-6, 11-12, 59-70; ЭУМЛ №4: Гл. 1; ЭУМЛ №5: Гл. 4; ЭУМЛ №6: С. 7-49; ЭУМЛ №7: Гл. 1.	5	24

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	5	Текущий контроль	Тест №1	0,05	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	зачет
2	5	Текущий контроль	Тест №2	0,15	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	зачет
3	5	Текущий контроль	Тест №3	0,15	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	зачет
4	5	Текущий контроль	Тест №4	0,25	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru). Студенту	зачет

						предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	
5	5	Текущий контроль	Тест №5	0,2	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	зачет
6	5	Текущий контроль	Тест №6	0,2	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	зачет
7	5	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	10	Промежуточная аттестация проводится на портале «Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru). В назначенное по расписанию время студент проходит видео- и аудио-идентификацию и выполняет итоговый тест. Студенту предоставляется 1 попытка с ограничением по времени для прохождения теста. Попытки оцениваются автоматически: максимальный балл за каждый вопрос - 1. Количество вопросов - 10. Метод оценивания — высшая оценка. Мероприятие промежуточной аттестации данной дисциплины не является обязательным мероприятием.	зачет
8	5	Бонус	Бонусное задание (олимпиада)	-	15	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Во время зачета происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе взвешенной суммы полученных оценок за контрольно-	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	рейтинговые мероприятия текущего контроля и задание промежуточной аттестации.	

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-4	Знает: - Методики статистической обработки результатов измерений и контроля.					+		+	+
ПК-4	Умеет: - Выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений.		+					+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: - Обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.				+			+	+
ПК-5	Знает: - Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.	+						+	+
ПК-5	Умеет: - Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.			+				+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: - Сбора, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний; - Проведения экспериментов в соответствии с установленными полномочиям.			+			+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Романов, А. И. Распределения случайных величин и основы статистических методов обработки экспериментальных данных : учебно-методическое пособие / А. И. Романов, Т. А. Семенова, Н. С. Воронова. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2016. — 148 с. — ISBN 978-5-7262-2225-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119506.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Романов, А. И. Распределения случайных величин и основы статистических методов обработки экспериментальных данных : учебно-методическое пособие / А. И. Романов, Т. А. Семенова, Н. С. Воронова. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2016. — 148 с. — ISBN 978-5-7262-2225-7. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119506.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Методы обработки результатов измерений и оценки погрешностей в учебном лабораторном практикуме : учебное пособие. — 2-е изд. — Томск : ТПУ, 2017. — 120 с. — ISBN 978-5-4387-0779-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/106764
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Круценюк, К. Ю. Корреляционно-регрессионный анализ в эконометрических моделях : учебное пособие / К. Ю. Круценюк. — Норильск : НГИИ, 2018. — 108 с. — ISBN 978-5-89009-698-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/155915
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мельниченко, А. С. Анализ данных в материаловедении : учебное пособие / А. С. Мельниченко. — Москва : МИСИС, [б. г.]. — Часть 2 : Регрессионный анализ — 2014. — 87 с. — ISBN 978-5-87623-775-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/69760
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Статистические методы обработки данных : учебное пособие / С. В. Вершинина, О. В. Руденок, Н. С. Кулакова, О. В. Тарасова. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. — 160 с. — ISBN 978-5-9961-1124-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/84145
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гателюк, О. В. Проверка статистических гипотез : учебное пособие / О. В. Гателюк, А. Н. Шевляков. — Омск : ОмГУПС, 2014. — 73 с. — ISBN 978-5-949-41082-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/129150
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ткалич, В. Л. Обработка результатов технических измерений : учебное пособие / В. Л. Ткалич, Р. Я. Лабковская. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2011. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/40867
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Николаева, Е. А. Эконометрика. Математические методы обработки статистических данных : учебное пособие / Е. А. Николаева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 124 с. — ISBN 978-5-906888-87-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/105449

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(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	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft-Windows(бессрочно), Microsoft-Office(бессрочно).
Лекции	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft-Windows(бессрочно), Microsoft-Office(бессрочно).