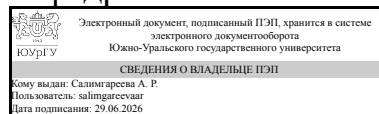


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



А. Р. Салимгареева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.02 Статистический анализ и планирование измерительного эксперимента

для направления 12.03.01 Приборостроение

уровень Бакалавриат

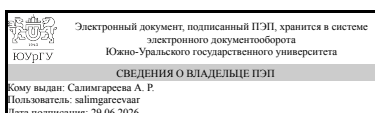
профиль подготовки Информационно-измерительные технологии в нефтегазовой отрасли

форма обучения очно-заочная

кафедра-разработчик Гуманитарные, естественно-научные и технические дисциплины

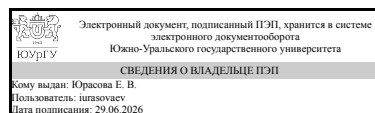
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

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



А. Р. Салимгареева

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



Е. В. Юрасова

1. Цели и задачи дисциплины

Способствовать формированию комплекса знаний и умений решения отдельных задач статистического и регрессионного анализа, представлений о математической теории эксперимента, навыков планирования экспериментов и приемов обработки их результатов для изучения свойств исследуемых объектов и явлений. Основная задача дисциплины - формирование у студентов глубоких теоретических знаний и практических навыков в применении современных статистических методов для решения прикладных задач различных предметных областей.

Краткое содержание дисциплины

Задачи дисциплины - передача студентам основ обработки статистических данных и методов регрессионного анализа; планирования эксперимента с помощью методов математической статистики. После изучения дисциплины студенты приобретают навыки решения следующих прикладных задач: умеют строить многофакторные математические модели объектов исследования; проводить проверку случайности экспериментальных данных; проводить сравнение независимых выборок; проверять гипотезы о положении (сдвиге) и рассеянии (масштабе) выборок; проверять гипотезы о совпадении функций распределения; решать задачи о регрессии и угле наклона математической модели.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способность организовывать и осуществлять работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки	Знает: организацию технического контроля в управлении качеством производства продукции приборостроения Умеет: организовать технический контроль качества производства продукции приборостроения, включая внедрение систем менеджмента качества Имеет практический опыт: навыками технического контроля в управлении качеством производства продукции приборостроения, включая внедрение систем менеджмента качества
ПК-6 Способность контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции	Знает: способы обработки и представления данных экспериментальных исследований; требования проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Умеет: применять на практике способы обработки и представления данных экспериментальных исследований; реализовать на практике контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Имеет практический опыт: навыками и знаниями

	статистических методов обработки информации; навыками работы со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теория вероятностей и математическая статистика, Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	Интеллектуальные измерительные системы, Метрологическое обеспечение измерительной техники в нефтегазовой отрасли

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

Дисциплина	Требования
Теория вероятностей и математическая статистика	Знает: вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный анализ; регрессионный анализ. , особенности применения статистических методов в метрологическом обеспечении приборов. , основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, особенности организации технического контроля с применением статистических методов Умеет: выполнять однофакторный дисперсионный анализ и двухфакторный дисперсионный анализ; строить полиномиальные модели объекта исследования, проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции. , применять математические пакеты программ для решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики; использовать статистические методы в системах менеджмента качества Имеет практический опыт: обработки экспериментальных данных, применения статистических методов контроля соответствия, использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования в процедурах технического контроля
Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	Знает: методы и средства проведения монтажа, наладки, настройки, юстировки приборов и систем., математические модели измерительных каналов средств измерения, их статические метрологические характеристики., методы сбора, обработки, анализа научно-технической

	информации. Умеет: проводить монтаж, наладку, настройку, юстировку приборов и систем., рассчитывать метрологические характеристики средств измерений., осуществлять сбор, анализ необходимой информации, составлять отчеты по результатам проведенной работы. Имеет практический опыт: проведения монтажа, наладки, настройки, юстировки приборов и систем; сервисного обслуживания и ремонта техники., методами решения проектно-конструкторских и технологических задач с использованием современных программных продуктов., составления отчетной документации по результатам сбора, обработки и анализа научно-технической информации.
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 40,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	103,75	103,75
Подготовка к практическим занятиям, подготовка отчетной документации по выполненной работе	44	44
Подготовка к мероприятиям промежуточной аттестации	32	32
Выполнение самостоятельной работы	27,75	27,75
Консультации и промежуточная аттестация	8,25	8,25
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	Методы построения многофакторных моделей	4	2	2	0
2	Критерии проверки случайности экспериментальных данных	4	2	2	0
3	Критерии сравнения независимых выборок	4	2	2	0
4	Проверка гипотез о положении (сдвиге) и рассеянии (масштабе)	4	2	2	0
5	Проверка гипотез о совпадении функций распределения. Проверка гипотез о наличии стохастической связи.	6	4	2	0

6	Задачи о регрессии и угле наклона	4	2	2	0
7	Математическое планирование эксперимента	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Методы построения многофакторных моделей.	2
2	2	Критерии проверки случайности экспериментальных данных	2
3	3	Критерии сравнения независимых выборок	2
4	4	Проверка гипотез о положении (сдвиге)	2
5	5	Проверка гипотез о совпадении функций распределения.	2
6	5	Проверка гипотез о наличии стохастической связи.	2
7	6	Задачи о регрессии и угле наклона.	2
8	7	Виды математического планирования эксперимента и основные его понятия. Полный факторный эксперимент.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Методы построения многофакторных моделей	2
2	2	Критерии проверки случайности экспериментальных данных. Критерий Аббе. Критерий серий, критерий инверсий.	2
3	3	Проверка гипотез о положении (сдвиге). Критерий ранговых сумм Вилкоксона, доверительный интервал (Мозес). Графический метод построения доверительного интервала Мозеса.	2
4	4	Проверка гипотез о рассеянии (масштабе). Ранговый критерий Ансари – Бредли. Свободный от распределения критерий Мозеса. Оценка по Шораку. Доверительный интервал по Мозесу-Шораку.	2
5	5	Проверка гипотез о совпадении функций распределения. Критерий однородности двух выборок (Колмогорова-Смирнова). Проверка гипотез о наличии стохастической связи. Ранговый критерий Спирмена. Коэффициент конкордации Кендала. Ранговый критерий Фридмана	2
6	6	Исследование регрессионной модели технических систем. Одна линия регрессии: критерий Тейла	2
7	7	Планирование эксперимента при исследовании технических систем. Полный факторный эксперимент	2
8	7	Планирование эксперимента при исследовании технических систем. Дробный факторный эксперимент	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 практическим занятиям, подготовка отчетной документации по выполненной работе	1) Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учебник / В.Е. Гмурман. – 9-е изд., стер.- М.: Высшая школа, 2009.-479с.: ил. 2) СТО ЮУрГУ 04–2023 Стандарт организации. 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, 2023. – 56 с.	6	44
Подготовка к мероприятиям промежуточной аттестации	Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учебник / В.Е. Гмурман. – 9-е изд., стер.- М.: Высшая школа, 2009.-479с.: ил.	6	32
Выполнение самостоятельной работы	Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учебник / В.Е. Гмурман. – 9-е изд., стер.- М.: Высшая школа, 2009.-479с.: ил.	6	27,75

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	6	Текущий контроль	Практическая работа 1	1	10	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 в ред. от 10.03.2022). Срок сдачи и формат представления отчета указаны в описании к каждому заданию. Проверка правильности выполнения текущего задания обычно осуществляется на неделе, следующей за неделей выдачи и выполнения задания. Максимальное количество баллов за практическую работу – 10.	дифференцированный зачет

					Проходной балл – 6. Критерии начисления баллов: 1) Правильность и полнота выполнения (критерий является блокирующим - при оценке критерия в 0 баллов дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – 4 балла: Работа выполнена без ошибок – 4. В работе допущена 1 ошибка – 3. В работе допущены 2 ошибки – 2. В работе допущены 3 ошибки – 1. В работе допущены 4 ошибки – 0. 2) Время сдачи отчета о практической работе – 4 балла: Работа сдана студентом до истечения срока, указанного преподавателем – 4. Работа сдана студентом не позднее 1 недели после истечения срока, указанного преподавателем – 3. Работа сдана студентом не позднее 2 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 2. Работа сдана студентом не позднее 3 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 1. Работа сдана студентом позже 3 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 0. 3) Оформление текста отчета или файла с результатами практической работы – 2 балла: Оформление текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 2. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 1. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0. 4) При не достижении проходного балла отчет отправляется студенту	
--	--	--	--	--	--	--

						на доработку (исправлению замечаний по критериям 1 и/или 3), после чего работа заново подвергается оцениванию по всем критериям. Процедура повторяется до достижения проходного балла. Срок сдачи и формат представления отчета указаны в описании к каждому заданию. Проверка правильности выполнения текущего задания обычно осуществляется на неделе, следующей за неделей выдачи и выполнения задания.	
2	6	Текущий контроль	Практическая работа 2	1	10	Порядок начисления баллов за контрольно-рейтинговое мероприятие подробно описан в задании "Практическая работа 1"	дифференцированный зачет
3	6	Текущий контроль	Практическая работа 3	2	10	Порядок начисления баллов за контрольно-рейтинговое мероприятие подробно описан в задании "Практическая работа 1"	дифференцированный зачет
4	6	Текущий контроль	Практическая работа 4	2	100	Порядок начисления баллов за контрольно-рейтинговое мероприятие подробно описан в задании "Практическая работа 1"	дифференцированный зачет
5	6	Промежуточная аттестация	Мероприятие промежуточной аттестации	-	10	Баллы промежуточной аттестации студент получает в процессе диф.зачета. Форма диф.зачета - письменные ответы на вопросы билета по вопросам из файла "Вопросы к диф.зачету по дисциплине". Время на ответ на один вопрос - 10 минут. Ответы на теоретические вопросы пишутся от руки. Билет содержит 5 вопросов. В ходе диф.зачета студент может ответить не более чем на 5 вопросов. Система оценки - правильный ответ на один вопрос оценивается в 1 первичный балл; неправильный/неполный/неточный ответ на вопрос экзаменационного билета - 0 баллов. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при	дифференцированный зачет

						личном присутствии студента.	
--	--	--	--	--	--	------------------------------	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	На аттестационном мероприятии (зачет) производится оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 в ред. от 10.03.2022)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-4	Знает: организацию технического контроля в управлении качеством производства продукции приборостроения	+				+
ПК-4	Умеет: организовать технический контроль качества производства продукции приборостроения, включая внедрение систем менеджмента качества	+		+		+
ПК-4	Имеет практический опыт: навыками технического контроля в управлении качеством производства продукции приборостроения, включая внедрение систем менеджмента качества	+				
ПК-6	Знает: способы обработки и представления данных экспериментальных исследований; требования проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам		+		++	
ПК-6	Умеет: применять на практике способы обработки и представления данных экспериментальных исследований; реализовать на практике контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам		+		++	
ПК-6	Имеет практический опыт: навыками и знаниями статистических методов обработки информации; навыками работы со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами		++	++		

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Сидняев, Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных [Текст]: учебник / Н.И. Сидняев.-М.: Юрайт, 2014.-495 с.- ISBN 978-5-9691-0439-3.

2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учебник / В.Е. Гмурман. – 9-е изд., стер.- М.: Высшая школа, 2009.- 479с.: ил.- ISBN 5-06-004214-6.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания к изучению дисциплины

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к изучению дисциплины

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	Мойзес, Б. Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учеб. пособие для вузов / Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2024. — 118 с. — ISBN 978-5-534-11906-0. — RL: https://urait.ru/bcode/542709 .
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Логунова, О. С. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ : учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 377 с. — ISBN 978-5-16-015870-9. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2000875 .
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Сидняев, Н.И. Статистический анализ и теория планирования эксперимента : методические указания / Н.И. Сидняев. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 200 с. https://e.lanbook.com/book/103275

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Scilab(бессрочно)
2. Microsoft-Windows(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)
4. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "Консультант Плюс Югра"-Консультант Плюс (Нижневартовск)(31.12.2026)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для
-------------	--------	--

		различных видов занятий
Контроль самостоятельной работы		Компьютерный класс Оборудование и технические средства обучения: 1. комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду университета – 16 шт. 2. настенная сплит-система – 1 шт. 3. проектор – 1 шт. 4. экран – 1 шт. 5. акустическая система – 1 компл. Программное обеспечение: 1. ОС Windows 7 Professional; 2. Microsoft Office 2010; 3. Scilab(бессрочно) 4. Информационно-правовая база «Консультант – Плюс».
Практические занятия и семинары		Компьютерный класс Оборудование и технические средства обучения: 1. комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду университета – 16 шт. 2. настенная сплит-система – 1 шт. 3. проектор – 1 шт. 4. экран – 1 шт. 5. акустическая система – 1 компл. Программное обеспечение: 1. ОС Windows 7 Professional; 2. Microsoft Office 2010; 3. Scilab(бессрочно) 4. Информационно-правовая база «Консультант – Плюс».
Самостоятельная работа студента		Компьютерный класс Оборудование и технические средства обучения: 1. комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду университета – 16 шт. 2. настенная сплит-система – 1 шт. 3. проектор – 1 шт. 4. экран – 1 шт. 5. акустическая система – 1 компл. Программное обеспечение: 1. ОС Windows 7 Professional; 2. Microsoft Office 2010; 3. Scilab(бессрочно) 4. Информационно-правовая база «Консультант – Плюс».
Лекции		Занятия студентов проходят в лекционных и компьютерных аудиториях филиала. Основная и дополнительная литература, словари находятся в фондах библиотеки филиала, где также организован доступ к материалам электронных библиотечных систем