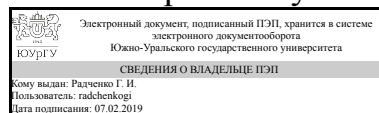


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



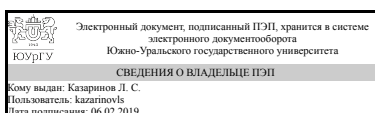
Г. И. Радченко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА к ОП ВО от 27.06.2018 №007-03-1909

дисциплины Ф.02 Планирование эксперимента и обработка данных
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Управление и информатика в технических системах
форма обучения очная
кафедра-разработчик Автоматика и управление

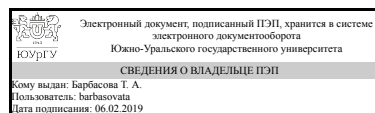
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1171

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



Л. С. Казаринов

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



Т. А. Барбасова

1. Цели и задачи дисциплины

Изучение методик обработки экспериментальных данных с построением математических моделей. Приобретение практических навыков обработки экспериментальных данных для получения математического описания систем. Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать базовой подготовкой и навыками владения современными вычислительными средствами и программным обеспечением.

Краткое содержание дисциплины

Приобретение в рамках освоения теоретического и практического материала: основы математического моделирования; построение эмпирических моделей; методика планирования экспериментов; обработка данных с использованием ЭВМ; примеры применения методик для решения инженерно-технических задач.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	Знать: методы вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления
	Уметь: проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления
	Владеть: способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.12 Моделирование систем управления	Преддипломная практика (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
В.1.12 Моделирование систем управления	знание построения математических моделей, вести математическую обработку данных и анализировать получаемые результаты

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<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>	40	40	
Подготовка к практическим занятиям	20	20	
Реферат	20	20	
Вид итогового 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	Основы математического моделирования.	6	4	2	0
2	Построение эмпирических моделей. Обработка данных с использованием ЭВМ	18	4	14	0
3	Методика планирования экспериментов. Обработка данных с использованием ЭВМ	4	4	0	0
4	Примеры применения методик для решения инженерно-технических задач.	4	4	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1, 2	1	Основы математического моделирования.	4
3, 4	2	Построение эмпирических моделей. Обработка данных с использованием ЭВМ	4
5, 6	3	Методика планирования экспериментов. Обработка данных с использованием ЭВМ	4
7, 8	4	Примеры применения методик для решения инженерно-технических задач.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ЧИСЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СОВОКУПНОСТИ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН	2

2	2	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ЗАКОНА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СОВОКУПНОСТИ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН	2
3	2	ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ ОДНОФАКТОРНЫХ МОДЕЛЕЙ ПО ДАННЫМ ПАССИВНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА	2
4, 5	2	ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАТИЧЕСКИХ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ МНОГОФАКТОРНЫХ МОДЕЛЕЙ ПО ДАННЫМ ПАССИВНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА	4
6, 7, 8	2	РАЗРАБОТКА РЕГРЕССИОННОЙ МНОГОФАКТОРНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПО ДАННЫМ АКТИВНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА	6

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
Подготовка к практическим занятиям	Григорьев, Ю.Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Д. Григорьев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/65949 . — Загл. с экрана. Степанов, П.Е. Планирование эксперимента [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / П.Е. Степанов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 22 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108113 . — Загл. с экрана.	20
Реферат	Григорьев, Ю.Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Д. Григорьев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/65949 . — Загл. с экрана. Степанов, П.Е. Планирование эксперимента [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / П.Е. Степанов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 22 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108113 . — Загл. с экрана.	20

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд.
-------------------------------------	------------------------	------------------	-------------

			часов
Проведение занятий с использованием кейс-стади (case-study)	Практические занятия и семинары	Проведение занятий по обсуждению вопросов построения АСУ ТП, техники обучения, использующей описание реальных задач.	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Интерактивные занятия с использованием мультимедийного оборудования	Демонстрация презентаций с использованием мультимедийного оборудования

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Используются результаты научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой автоматики и управления в промышленности и ЖКХ.

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	ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	зачет	1-18

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	Проведение опроса. Проверка рефератов. Ответ студентов оценивается по системе зачтено/ не зачтено.	Зачтено: соответствие реферата теме; 70% правильных ответов Не зачтено: неполное освещение вопроса, невладение темой изучаемого вопроса, менее 70% верных ответов.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
зачет	1. Что такое абсолютная и относительная погрешности измерения 2. Что такое приборная (систематическая), модельная и случайная погрешности 3. Что характеризуют средним значением и стандартным квадратичным отклонением? Как эти величины оценивают исходя из экспериментальных результатов 4. Почему нормальное распределение чаще других встречается в эксперименте

<p>5. Какой смысл придают понятиям доверительной вероятности и доверительного интервала</p> <p>6. С какой целью в окончательный результат многократного измерения вводят коэффициент Стьюдента</p> <p>7. Как количественно оценивают приборную погрешность</p> <p>8. Каким образом находят суммарную погрешность окончательного результата измерения, учитывающую приборную погрешность</p> <p>9. Перечислите правила округления и записи окончательного результата измерения в стандартной форме.</p> <p>10. Какую модель использует метод наименьших квадратов и как она связана с его названием. Каков алгоритм метода</p> <p>11. С какой целью проводят статистический анализ результатов эксперимента</p> <p>12. Построение линейной одномерной модели методом наименьших квадратов (МНК).</p> <p>13. Математическая модель.</p> <p>14. Линейный регрессионный анализ.</p> <p>15. Коэффициенты одномерной линейной регрессионной модели.</p> <p>16. Ошибка аппроксимации.</p> <p>17. Построение нелинейной одномерной модели методом наименьших квадратов.</p> <p>18. Нелинейная регрессия.</p> <p>16. Степенное уравнение регрессии.</p> <p>17. Линеаризации степенного уравнения.</p> <p>18. Коэффициент детерминации.</p> <hr/> <p>Примерные темы для написания рефератов:</p> <p>Планирование эксперимента и кибернетизация науки</p> <p>Планирование эксперимента и математическая статистика</p> <p>Методы построения непрерывных планов</p> <p>Планы эксперимента</p> <p>Оптимальность планов</p> <p>Модели наблюдений и их анализ</p>
--

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Казаринов, Л. С. Введение в методологию системных исследований и управления [Текст] Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издатель Т. Лурье, 2008. - 343 с. ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методическое пособие для СРС
2. Методическое пособие

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

3. Методическое пособие для СРС
4. Методическое пособие

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Степанов, П.Е. Планирование эксперимента [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / П.Е. Степанов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 22 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108113 . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Голованов, А.Н. Планирование эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Голованов. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2011. — 76 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/44958 . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Дополнительная литература	Полякова, Н.С. Математическое моделирование и планирование эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.С. Полякова, Г.С. Дерябина, Х.Р. Федорчук. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 33 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/52060 . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Основная литература	Григорьев, Ю.Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Д. Григорьев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/65949 . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
5	Дополнительная литература	Смагунова, А.Н. Математическое планирование эксперимента в методических исследованиях аналитической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Смагунова, Г.В. Пашкова, Л.И. Белых. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 120 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98248 . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
6	Основная литература	Сидняев, Н.И. Статистический анализ и теория планирования эксперимента [Электронный ресурс] : методические указания / Н.И. Сидняев. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 200 с. — Режим доступа:	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	712 (3б)	ПЭВМ
Практические занятия и семинары	712 (3б)	ПЭВМ
Лекции	705 (3б)	ПЭВМ, проектор