

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ
Авдеев

А.С.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.О.8 «Методы обработки измерительной информации»

Код и наименование направления подготовки (специальности): 12.04.01

Приборостроение

Направленность (профиль, специализация): Информационно-измерительная техника, технологии и интеллектуальные системы

Статус дисциплины: обязательная часть

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	профессор	Б.С. Первухин
Согласовал	Зав. кафедрой «ИТ»	А.Г. Зрюмова
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Г. Зрюмова

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
		УК-1.2	Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации
ОПК-2	Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	ОПК-2.1	Организует проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения
ОПК-3	Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.2	Предлагает новые идеи и подходы к решению задач в приборостроении
		ОПК-3.3	Применяет современные программные средства в профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Методология научных исследований, Метрологическое обеспечение натурального эксперимента
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Система сбора и обработки измерительной информации

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	

					(час)
очная	16	0	16	76	38

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 1

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Экспериментальные исследования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3] Классификация экспериментальных исследований. Методология эксперимента. Рабочая гипотеза. Методика экспериментальных исследований. Критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработка стратегии действий**
- 2. Основы математического моделирования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3] Предмет теории моделирования. Цели моделирования. Классификация моделей. Планирование численного и физического экспериментов. Виды параметров оптимизации. Простейшие способы построения обобщенного отклика. Шкала желательности. Обобщенная функция желательности.**
- 3. Планировании эксперимента {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3] Факторы. Требования, предъявляемые к факторам при планировании эксперимента. Требования к совокупности факторов. Выбор модели функции отклика. Полиномиальные модели. Полный факторный эксперимент. Принятие решений перед планированием эксперимента. Полный факторный эксперимент типа 2^k. Свойства полного факторного эксперимента типа 2^k. Полный факторный эксперимент и математическая модель. Дробный факторный эксперимент.**
- 4. Измерение. Классификация измерений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3] Измерение. Классификация измерений. Уравнение прямого измерения. Уравнение косвенного измерения. Уравнение совместных измерений. Классификация погрешностей измерения.**
- 5. Измерение и его результат {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3] Случайное событие. Вероятность. Гистограмма. Эмпирическое распределение результатов наблюдений. Результат измерения. Доверительный интервал. Выборочные дисперсия и среднеквадратичное отклонение.**
- 6. Измерение и его результат {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3] Систематическая погрешность. Класс точности прибора. Расчет границы полосы погрешностей. Сложение случайной и систематической погрешностей.**

Полная погрешность измерения. Запись и округление результата измерения

7. Алгоритмы обработки результатов измерений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3] Алгоритм обработки данных прямых измерений по выборке. Алгоритм обработки данных косвенных измерений методом переноса погрешностей. Задача регрессии и метод наименьших квадратов

8. Обработка экспериментальных данных в среде MathCAD {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3] Функции для обработки экспериментальных данных. Линейная интерполяция. Сплайн-интерполяция. Регрессия. Обобщенная регрессия. Получение аналитического выражения аппроксимирующей функции.

Практические занятия (16ч.)

9. Обработка экспериментальных данных методом наименьших квадратов(5ч.)[1] Формирование способности приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач нелинейной зависимости путем замены переменных. Восстановления исходной функции с учетом примененных для замены переменных. Среднеквадратическая приведенная погрешность аппроксимации;

10. Обработка экспериментальных данных в среде MathCAD(5ч.)[1] Формирование способности организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении.

Функции для обработки экспериментальных данных. Интерполяция. Линейная интерполяция. Сплайн-интерполяция. Обобщенная регрессия. Получение аналитического выражения аппроксимирующей функции

11. Элементы корреляционного анализа(6ч.)[1] Функциональной связь. Корреляционная связь. Метод квадратов (метод Пирсона).

Самостоятельная работа (76ч.)

12. Изучение рекомендованных источников литературы(16ч.)[1,2,3,5] Работа с литературой для подготовки к лекциям

13. Подготовка к практическим работам(16ч.)[1,2,3,5] Работа с методическими рекомендациями, подготовка отчета.

14. Контрольная работа(8ч.)[1,2,3,4,5] Выполнение контрольной работы

15. Экзамен(36ч.)[1,2,3,4,5] Подготовка к письменной контрольной работе

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Методы обработки измерительной информации» Первухин Б.С. (ИТ) 2021 Методические указания, 902.00 КБ Дата первичного размещения: 02.03.2021. Обновлено: 03.03.2021. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/pervukhin-b-s-it-603e39efe0025.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Фокин, С. А. Обработка результатов измерений физических величин : учебное пособие для лабораторного практикума по физике / С. А. Фокин, А. М. Бармасова, М. А. Мамаев ; под редакцией С. А. Фокин. – Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2009. – 63 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/17948.html> (дата обращения: 10.03.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

3. Нагибин Ю.Т. Методы статистической обработки экспериментальных данных в оптоэлектронике. Регрессионный и корреляционный анализ : учебное пособие / Нагибин Ю.Т.. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2011. – 53 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/67297.html> (дата обращения: 03.03.2021). – Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4. Воскобойников, Ю. Е. Регрессионный анализ данных в пакете MATHCAD : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 224 с. – ISBN 978-5-8114-1096-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/666> (дата обращения: 03.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

5. <https://www.gost.ru/portal/gost/https://urait.ru/bcode/454093>
(дата обращения: 22.03.2021)

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Chrome
2	LibreOffice
3	Mathcad 15
4	Microsoft Office
5	Mozilla Firefox
6	OpenOffice
7	Opera
8	Windows
9	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с

ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».