

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

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, вырабатывать 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 2к. Свойства полного факторного эксперимента типа 2к. 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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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 | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru) |
| 2 | 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».