

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Автоматизация измерительного эксперимента рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра математики, физики и информатики**

Учебный план 02.03.01_2023_623.plx
02.03.01 Математика и компьютерные науки
Цифровые технологии

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе: Виды контроля в семестрах:
зачеты 8
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 62,1
часов на контроль 8,85

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 8 (4.2) | | Итого | |
|---|---------|-------|-------|-------|
| | 8 3/6 | | | |
| Неделя | | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Лабораторные | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Консультации (для студента) | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| Итого ауд. | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Контактная работа | 37,05 | 37,05 | 37,05 | 37,05 |
| Сам. работа | 62,1 | 62,1 | 62,1 | 62,1 |
| Часы на контроль | 8,85 | 8,85 | 8,85 | 8,85 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):

Ст.преподаватель, Николаева Е.Г.



Рабочая программа дисциплины

Автоматизация измерительного эксперимента

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 807)

составлена на основании учебного плана:

02.03.01 Математика и компьютерные науки

утвержденного учёным советом вуза от 26.12.2022 протокол № 12.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры
кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 09.03.2023 протокол № 8

И.о. зав.кафедрой Богданова Р.А.



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой И.о. зав.кафедрой Богданова Р.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой И.о. зав.кафедрой Богданова Р.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой И.о. зав.кафедрой Богданова Р.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой И.о. зав.кафедрой Богданова Р.А.

| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|--------------------------------------|---|
| 1.1 | <i>Цели:</i> Знакомство с автоматизированными системами измерений |
| 1.2 | <i>Задачи:</i> Знакомство с основными элементами автоматизированных систем измерения Приобретение опыта программирования автоматизированных систем измерения |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|-------------------------------------|--|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В.ДВ.05 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Физика |
| 2.1.2 | Численные методы |
| 2.1.3 | Функциональный анализ |
| 2.1.4 | Базы данных |
| 2.1.5 | Математическая статистика и случайные процессы |
| 2.1.6 | Математический анализ |
| 2.1.7 | Операционные системы |
| 2.1.8 | Архитектура ЭВМ |
| 2.1.9 | Алгебра |
| 2.1.10 | Дискретная математика и математическая логика |
| 2.1.11 | Технологии программирования |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|--|---|
| ПК-2: | Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов и прикладных программ с целью эффективного использования полученной из разных источников информации для решения профессиональных задач с учетом основных требований информационной безопасности |
| ИД-1.ПК-2: | Знает способы и методы поиска, восприятия, хранения, анализа, передачи информации и данных, необходимых для решения поставленной задачи, с помощью цифровых средств, алгоритмов и прикладных программ |
| | Знает способы и методы поиска, восприятия, хранения, анализа, передачи информации и данных, необходимых для решения поставленной задачи, с помощью цифровых средств, алгоритмов и прикладных программ |
| ИД-2.ПК-2: | Имеет практический опыт поиска, восприятия, хранения, анализа, передачи информации и данных с помощью цифровых средств, алгоритмов и прикладных программ с целью решения поставленных задач |
| | Владеет навыком практического поиска, восприятия, хранения, анализа, передачи информации и данных с помощью цифровых средств, алгоритмов и прикладных программ с целью решения поставленных задач |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | | | | |
|---|---|----------------|-------|-------------|------------|------------|------------|
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 1. Примерные темы лекций | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|---|---|------|------------------------|---------------|---|--------------------------------|
| 1.1 | 1. Автоматизация измерений. Типовая структура автоматизированной измерительной системы (АИС) и ее элементы 2. Основы метрологии 3. Измерительные преобразователи. 4. Операционные усилители и схемы на их основе. Повторитель напряжения, сумматор, интегратор, дифференциатор, компаратор. 5. Аналого-цифровые преобразователи. 6. Микропроцессоры. Программно доступные регистры микропроцессоров. Организация памяти микропроцессоров. 7. Программирование микропроцессоров 8. Промышленные сети и сетевые интерфейсы. 9. Виды сигналов. Особенности квантования сигналов. Цифровая обработка сигналов. /Лек/ | 8 | 18 | ИД-1.ПК-2 | Л1.1Л2.1 Л2.2 | 0 | Вопросы к зачету |
| | Раздел 2. Примерные темы лабораторных работ | | | | | | |
| 2.1 | 1. Датчики электрических и неэлектрических величин 2. Программирование модели лифта 3. Программирование модели светофора /Лаб/ | 8 | 18 | ИД-1.ПК-2 | Л1.1Л2.1 Л2.2 | 0 | Вопросы к лабораторным работам |
| 2.2 | Подготовка к лабораторным работам /Ср/ | 8 | 62,1 | ИД-1.ПК-2 | Л1.1Л2.1 Л2.2 | 0 | Вопросы к лабораторным |
| | Раздел 3. Промежуточная аттестация (зачёт) | | | | | | |
| 3.1 | Подготовка к зачёту /Зачёт/ | 8 | 8,85 | ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 | | 0 | |
| 3.2 | Контактная работа /КСРАтт/ | 8 | 0,15 | ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 | | 0 | |
| | Раздел 4. Консультации | | | | | | |
| 4.1 | Консультация по дисциплине /Конс/ | 8 | 0,9 | ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 | | 0 | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Автоматизация измерительного эксперимента».

2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме вопросов к лабораторным работам и итоговой аттестации в виде вопросов к зачету.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Контрольные вопросы к лабораторным работам

Лабораторная работа 1. Изучение датчиков тока и напряжения

1. Принципы действия и конструктивные особенности измерительного токового шунта и делителя напряжений

2. Принцип действия и устройство трансформаторов тока и напряжения.

3. Принципы действия интегральных датчиков тока и напряжения

4. Погрешности датчиков тока и напряжения, методы их снижения

5. Процедура обработки данных измерений при их повторном проведении.

Статистическая погрешность.

Лабораторная работа 2. Изучение датчиков температуры

1. Принципы действия и конструктивные особенности термопар

2. Принцип действия и устройство металлических и полупроводниковых терморезисторов.
 3. Принципы действия инфракрасных пирометров
 4. Погрешности датчиков температуры, методы их снижения
 5. Процедура обработки данных измерений при их мониторинге температуры
- Лабораторная работа 3. Изучение основ работы с контроллером S7-1200

1. Микроконтроллеры.
 2. Основные элементы ПЛК S7-1200, его характеристики
 3. Основы программирования ПЛК S7-1200. Языки LAD/STL/FBD
 4. Управление контактами в LAD
 5. Управление таймерами
 6. Управление счетчиками
- Лабораторная работа 4. Реализация системы управления лифтом
1. Управление шаговым двигателем
 2. Получение информации с датчиков этажей
 3. Обработка информации с клемм вызова

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент ответил на контрольные вопросы, выполнил лабораторную работу и оформил отчет ,
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не смог ответить на контрольные вопросы, либо не выполнил лабораторной работы и не оформил отчет

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Письменные работы при реализации дисциплины не предусмотрены

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Цели и задачи автоматизации (научные, технические, экономические, социальные)
2. Типовая структура автоматизированной измерительной системы (АИС) и ее элементы
3. АИС как часть автоматизированных систем контроля, информационно-измерительных систем, информационно- управляющих систем и информационно-вычислительных комплексов
4. Основы метрологии
5. Измерительные преобразователи.
6. Операционные усилители и схемы на их основе. Повторитель напряжения, сумматор, интегратор, дифференциатор, компаратор.
7. Аналого-цифровые преобразователи.
8. Микропроцессоры. Программно доступные регистры микропроцессоров. Организация памяти микропроцессоров.
9. Программирование микропроцессоров
10. Промышленные сети и сетевые интерфейсы.
11. Виды сигналов. Особенности квантования сигналов.
12. Цифровая обработка сигналов.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент грамотно ответил на вопрос, построил необходимые чертежи и схемы, привел необходимые примеры,
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не смог ответить на вопрос, либо ответ был неполным и с ошибками

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|------|--|---|--|---|
| Л1.1 | Сонькин М.А., Сонькин Д.М., Шамин А.А. | Микропроцессорные системы. Применение микроконтроллеров семейства AVR для управления внешними устройствами: учебное пособие | Томск: Томский политехнический университет, 2016 | http://www.iprbookshop.ru/83972.html |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|--|---------------------|----------|-------------------|-----------|
|--|---------------------|----------|-------------------|-----------|

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|------|---|--|---|---|
| Л2.1 | Болдырихин Н.В., Здоровцов Д.В., Манин А.А. | Микропроцессорные системы: методическое пособие по выполнению лабораторных работ | Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2014 | http://www.iprbookshop.ru/61877.html |
| Л2.2 | Овечкин М.В. | Электроника систем автоматического управления на основе микроконтроллеров семейства AVR: учебное пособие | Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016 | http://www.iprbookshop.ru/69975.html |

6.3.1 Перечень программного обеспечения**6.3.2 Перечень информационных справочных систем****7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

дискуссия

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Основное оснащение |
|-----------------|--|--|
| 105 Б1 | Лаборатория электроники, измерительной и микроконтроллерной техники. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Генератор сигналов произвольной формы АК ИП-3410/1 – 1 шт. Осциллограф смешанных сигналов АК ИП-4130/1 – 1 шт. Осциллографы цифровые запоминающий АК ИП-4115/1А – 10 шт. USB осциллографы, спектроанализатор, генератор АК ИП-4107/1 – 2 шт. Регулируемые источники питания 36В 3А АК ИП-1102 – 12 шт. Паяльные станции АТ936b – 12 шт. Измеритель иммитанса АК ИП-6101 – 1 шт. Мультиметры цифровые АРРА 73 – 12 шт. Ноутбуки Lenovo – 13 шт. Генераторы сигналов специальной формы SFG-71003 – 6 шт. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя |
| 201 Б1 | Кабинет методики преподавания информатики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы | Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор. Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), компьютеры с доступом к Интернет |
| 209 Б1 | Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы | Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор, компьютеры с доступом в Интернет |

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний,

совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП. Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.