

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Матвеев П.В.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ

Направление/специальность подготовки	09.04.04 Программная инженерия
Специализация/профиль/программа подготовки	Процессы и методы разработки программных продуктов
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Заочная
Факультет	О Естественнонаучный
Выпускающая кафедра	О7 Информационные системы и программная инженерия
Кафедра-разработчик рабочей программы	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
1	2	2	72	4	2	0	2	68	0	0	68	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

09.04.04 Программная инженерия

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Винник Сергей Александрович, старший преподаватель

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

О7 Информационные системы и программная инженерия

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

УК-2 — способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

УК-2

знания:

Основных понятий теории принятия решений; классификации и сути математических моделей и методов, применяемых при формализации и оптимизации задач принятия решений;

умения:

Последовательно и тщательно соблюдать выполняемые процедуры принятия решений и их математическое обоснование;

навыки:

Поиска оптимальных решений методами математического программирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ** является дисциплиной **факультативного блока** программы подготовки по направлению *09.04.04 Программная инженерия*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
- УК-2 — Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		УК-2
1	2	Раздел 1. Введение. Основные термины и определения. Предмет дисциплины. Методология проектирования приборов и систем. Основные цели и задачи проектирования приборов и систем. Классификация измерительных задач. Методы и средства измерений. Принципы построения измерительных приборов (функция преобразования, структурные модели приборов, статические и динамические характеристики, измерительные цепи прямого преобразования, уравнивания и цифровых приборов, преобразование измерительных сигналов приборами, фильтрация сигналов, при-борные интерфейсы). Погрешности измерительных приборов (методические, инструментальные, Суммарные, случайные, энтропийные, статические и динамические). Методы повышения точности приборов (конструкторско - технологические, структурные, алгоритмические, комплексные). Синтез характеристик приборов (оптимизация параметров приборов по минимуму математического ожидания погрешности, оптимизация параметров приборов по минимуму дисперсии погрешности, оптимизация структуры и параметров приборов по критериям динамической точности, оптимизация структуры и параметров приборов по комплексным критериям).	36	2	1	1	34	55
1	2	Раздел 2. Основы конструирования и проектирования приборов и систем. Составление и анализ технического задания, выбор вариантов конструкции, техническое предложение и эскизное проектирование, разработка конструкторской документации, эргономика при конструировании приборов, автоматизация проектирования измерительных приборов и систем, особенности проектирования при-боров и систем различных физических величин (измерения давления, температуры, расхода жидкости, линейных и угловых величин, параметров движения, массы, виброударные стенды, термокамеры и др.).	36	2	1	1	34	45
Всего за 2 семестр			72	4	2	2	68	100
Всего по дисциплине			72	4	2	2	68	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Введение. Основные термины и определения.	Классификация измерительных задач. Оптимизация параметров приборов, Измерительные цепи прямого преобразования, уравнивания и цифровых приборов, Структурные и алгоритмические методы повышения точности измерительных приборов.	1
2	Раздел 2. Основы конструирования и проектирования приборов и систем.	Проектирования приборов и систем измерения различных физических величин. Структурные и алгоритмические методы повышения точности измерительных приборов	1
Всего за 2 семестр			2

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение. Основные термины и определения.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к зачету	34
2	Раздел 2. Основы конструирования и проектирования приборов и систем.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к зачету	34
Всего за 2 семестр			68

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2						ДР		ДЗ		ДР				ДЗ		ДР	зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- зач. – зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Технические средства автоматизации и управления . Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
2. А. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 27 экз.
3. М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. . Автоматизация измерений, контроля и испытаний. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. 2. <https://ura.it.ru> — Образовательная платформа «Юрайт».

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. NI LabView - академическая версия.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. NI LabView - академическая версия.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ** является дисциплиной **факультативного блока** программы подготовки по направлению *09.04.04 Программная инженерия*. Дисциплина реализуется на факультете *О Естественнoнаучный БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова* кафедрой *О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:
УК-2 способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с управлением каким-либо объектом с целью обеспечения требуемого течения процессов в нем или требуемого изменения его состояния.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **2 з.е., 72 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**2 ч.**), практические занятия (**2 ч.**), самостоятельная работа студента (**68 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 72 ч., из них 4 ч. аудиторных занятий, и 68 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение. Основные термины и определения.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка к зачету	М. Г. Шальгин, Я. А. Вавилин. . Автоматизация измерений, контроля и испытаний: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1-3) А. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1)	34
Итого по разделу 1		34
Раздел 2. Основы конструирования и проектирования приборов и систем.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка к зачету	. Технические средства автоматизации и управления : Москва: Юрайт, 2020 (1) М. Г. Шальгин, Я. А. Вавилин. . Автоматизация измерений, контроля и испытаний: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1)	34
Итого по разделу 2		34

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Домашнее задание

Выполненные домашние задания предоставляются в печатной форме. По требованиям, указанным в описании задания. Правильно выполненная и оформленная домашнее задание зачитывается после защиты ее студентом. Студенты, не выполнившие и не сдавшие домашнее задание, к зачету не допускаются

Зачет

Сутью зачета является письменное решение задачи и ответа на два теоретических вопроса. При правильном ответе на три вопроса (задача+ теория) ставится оценка «отлично», при правильном ответе на два любых вопроса – «хорошо», при правильном ответе на один вопрос (задача или теория)– «удовлетворительно». Список вопросов входит в состав УМК дисциплины.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		УК-2	
1	2	Раздел 1. Введение. Основные термины и определения.	36	2	1	1	34	55	Домашнее задание
1	2	Раздел 2. Основы конструирования и проектирования приборов и систем.	36	2	1	1	34	45	Домашнее задание
Всего за 2 семестр			72	4	2	2	68	100	
Всего по дисциплине			72	4	2	2	68	100	

Критерии оценивания

УК-2

Вопросы открытого типа:

- № 1 Центральные испытательные станции позволяют решать следующие задачи
№ 2 По каким двум основным направлениям осуществляется автоматизация испытаний
№ 3

Как называется структура, которая при относительно малом (от двух) количестве сигнальных проводов позволяет построить системы с приемлемым быстродействием и не зависит от выхода из строя отдельного элемента системы.

- № 4 Экспериментальное определение характеристик продукции в заданных условиях её функционирования. Испытания являются важнейшим этапом создания образцов техники, а их результаты служат основанием для принятия определённых решений это

- № 5 Документация, в которой содержится состав, правила отбора и эксплуатации комплексов АСИ, последовательность операций, реализующих типовые процедуры контроля и испытаний, инструкции по работе с оборудованием называется ...

- № 6 Назовите требования предъявляемые к техническому обеспечению АСИ (авт. система измерений)

- № 7 Нормативно-справочная документация, например, содержащая описание стандартных испытательных процедур, типовых управляющих решений и т.д., форма предоставления и организации данных автоматизированной системы испытаний, в том числе формы документов в виде видеограмм и протокола обмена данными это ...

- № 8 Совокупность взаимодействующих и объединенных в единое целое устройств получения, ввода, подготовки, обработки, хранения, регистрации, вывода, отображения, использования, передачи информации и средств реализации управляющих воздействий автоматизированной системы испытаний называется...

- № 9 Перечислите функциональные узлы входящие в структурную схему автомата или полуавтомата для контроля или испытания объекта

- № 10 Процесс, заключающийся в получении и преобразовании исходного описания объектов в окончательное описание на основании выполнения комплекса работ исследовательского, расчетного и конструкторского характера называется ...

Вопросы закрытого типа:

- № 1 **Установите соответствие названия электрического датчика и его назначения:**

1. Тензометрические

А) Работают на основе пьезоэлектрического эффекта (прямого, обратного) при сжатии кристаллов на его стенках образуются заряды разных знаков

2. Электромагнитные

Б) преобразуют измеряемую величину в емкостное сопротивление

3. Пьезометрические

В) основаны на изменении активного сопротивления материала при его механической деформации. В качестве материалов используются проводники или полупроводники

4. Емкостные

Г) предназначены для преобразования перемещения в электрический сигнал за счет изменения параметров эл.магнитной цепи

- № 2 Назовите метрологические характеристики датчика это ...

а) Динамическая характеристика

- б) статическая характеристика
- в) чувствительность датчика
- г) порог чувствительности
- д) инерционность датчика
- № 3 Что является исходным материалом для составления принципиальных пневматических и электрических схем
- а) схемы автоматизации
- б) заказные спецификации
- в) схемы структурные
- № 4 Для чего предназначены нормирующие измерительные преобразователи
1. для преобразования нестандартного сигнала в стандартный сигнал
 2. для преобразования постоянного тока в переменный
 3. для преобразования переменного тока в цифровой код
 4. для преобразования цифрового кода в постоянный ток
 5. для преобразования переменного тока в постоянный
- № 5 Какой тип передающего преобразователя используется в тахометрических расходомерах?
1. на эффекте Гаусса;
 2. на эффекте Холла;
 3. на термоэлектрическом эффекте;
 4. на законе Ампера;
 5. дифтрансформаторный.
- № 6 На чем основан принцип действия гидростатического уровнемера?
1. на измерении определенной массы жидкости
 2. на измерении скорости жидкости
 3. на измерении давления, создаваемого уровнем жидкости
 4. на измерении плотности жидкости
 5. на измерении температуры жидкости
- № 7 Какую маркировку имеет прибор, корпус которого обеспечивает пыленепроницаемость и защиту от влаги или воды:
1. PI
 2. Eex-d
 3. ExdIIBT
 4. IP
- № 8 Чем обеспечивается противоаварийная автоматическая защита нагреваемых

1. Блокировками по отключению при превышении предельно допустимого значения температуры нагреваемого продукта;
2. Средствами контроля и сигнализации за температурой нагреваемого продукта;
3. Средствами сигнализации о повышении давления в системах подачи продукта;
4. Средствами дистанционного отключения подачи продукта в случаях аварий в системах.

№ 9 Какие функции являются наиболее важными составными частями автоматизируемых контрольно-испытательных установок являются:

1. подача объекта к месту контроля или испытания;
2. ориентация и закрепление аппаратуры;
3. включение в измерительную и контрольную схему;
4. выполнение заданной программы контроля или испытаний;
5. фиксация результатов испытаний;
6. выключение испытуемого изделия из измерительных и контрольных схем;
7. открепление изделия;
8. съем изделия с места испытаний;
9. транспортирование объекта на следующую операцию

№ 10

Эталоны это

отдельные меры и приборы с определенной точностью

приборы и техника с точностью выше технического

приборы, имеющие установленную точность меньше метрологической

меры и приборы, служащие для воспроизведения и хранения единиц с наивысшей достижимой при данном состоянии измерительной техники точностью

меры и приборы с минимальной точностью