

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## **Программа дисциплины**

Информационные устройства в мехатронике и робототехнике

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Шабаев А.А. (Кафедра автоматизации и управления, Отделение информационных технологий и энергетических систем), shabaev.alexandr@gmail.com

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-25	способностью организовывать метрологическое обеспечение производства мехатронных и робототехнических систем
ПК-28	способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
ПК-5	способностью проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- современные методы проведения исследований;
- этапы реализации проектов в области мехатроники и робототехники;
- методы исследования сложных технических объектов;
- принципы настройки и регулировки сложных технических систем;
- алгоритмы отладки программно-аппаратных комплексов.

Должен уметь:

- самостоятельно обучаться с помощью современных информационных технологий;
- разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и ис-полнительных модулей мехатронных робототехнических систем;
- осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники;
- проводить наладку, регулировку и настройку мехатронных робототехнических систем различного назначения;
- выполнять отладку программно-аппаратных комплексов и их сопряжение с техническими объектами в составе мехатронных робототехнических систем.

Должен владеть:

- навыками распределения работ;
- навыками реализации полученных знаний при практической реализации проектов;
- способностью формировать единое представление научной картины мира на основе имеющейся информации в различных областях науки и техники.
- навыками работы с САПР;
- навыками работы с современными инструментами исследования робототехнических систем;
- навыками работы с настроенным оборудованием;

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.1 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.06 "Мехатроника и робототехника (Компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 3 курсе в 5, 6 семестрах.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных(ые) единиц(ы) на 396 часа(ов).

Контактная работа - 120 часа(ов), в том числе лекции - 52 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 68 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 204 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре; экзамен в 6 семестре.

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

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение	5	4	0	2	10
2.	Тема 2. Датчики. Классификация.	5	4	0	6	20
3.	Тема 3. Системы силомоментного очувствления	5	4	0	4	20
4.	Тема 4. Тактильные системы очувствления	5	6	0	6	20
5.	Тема 5. Системы технического зрения	5	6	0	6	27
6.	Тема 6. Локационные системы очувствления	5	6	0	6	20
7.	Тема 7. Распределенные информационные системы в мехатронике	5	6	0	6	27
8.	Тема 8. Организация системы обработки информации, состав и функциональная схема системы	6	2	0	10	15
9.	Тема 9. Программное обеспечение АСУТП.	6	6	0	14	15
10.	Тема 10. Аналого-цифровые преобразователи	6	4	0	4	15
11.	Тема 11. Цифро-аналоговые преобразователи	6	4	0	4	15
	Итого		52	0	68	204

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Введение

Назначение и классификация информационных устройств, применяемых в мехатронике. Современное состояние и тенденции развития средств очувствления промышленных роботов. Роль информационных устройств в повышении уровня общения человека с роботом. Описание структуры дисциплины и задач. Описание выполняемых работ в рамках дисциплины

###### Тема 2. Датчики. Классификация.

Первичные преобразователи (сенсоры) для измерения различных физических величин: резистивные, емкостные, индуктивные, пьезо- и тензoeлектрические преобразователи, оптические преобразователи. Сравнительная характеристика и области применения различных типов преобразователей сил, моментов и давления.

Основные статические и динамические характеристики датчиков: передаточная функция, диапазон измерений, точность, нелинейность, гистерезис, насыщение, мертвая зона. Влияние факторов окружающей среды на параметры и надежность датчиков.

Назначение информационных систем непосредственного контакта. Общее устройство, область применения, классификация. Методы измерения микроперемещений с помощью оптических, емкостных, индукционных и других измерителей.

Преобразователи для измерения температуры. Преобразователи на магнитных эффектах. Концевые датчики, герконы.

###### Тема 3. Системы силомоментного очувствления

Понятие силового управления. Комбинированное позиционно-силовое управление. Естественные и искусственные ограничения в задачах комбинированного управления. Примеры (вал-втулка, вращение рукоятки, перенос балки двумя роботами, захват движущейся детали). Податливость. Активные и пассивные податливые устройства. Податливое устройство с вынесенным центром.

Силомоментные сервосистемы. Построение сервосистемы при размещении сил.моментных датчиков в шарнирах манипулятора. Прямое использование движущихся моментов робота. Применение роботов с силовым осязанием. Алгоритмы отслеживания поверхности с заданным нормальным условием. Алгоритм разброса цилиндрических деталей из навала за счет силового осязания пальцев захвата.

#### **Тема 4. Тактильные системы осязания**

Углеволоконные матрицы. Оптоэлектронные тактильные матрицы. Перспективы интеграции тактильных систем. Промышленные образцы тактильных матриц.

Пьезорезистивная "искусственная кожа". Магнитострикционная матрица. Примеры использования тактильных матриц в роботах (тактильный столик, тактильная камера, захват с тактильными матрицами в губках).

Тактильные матрицы для распознавания трехмерных объектов. Игольчатые матрицы. Алгоритмы распознавания тактильных образов. Обработка бинарных и полутоновых тактильных образов. Датчики проскальзывания (роликовые, индукционные и оптоэлектронные). Проблемы определения векторов скорости и направления проскальзывания с помощью тактильных матриц с высокой разрешающей способностью.

#### **Тема 5. Системы технического зрения**

Электронно-лучевые датчики СТЗ. Кремникон, видекон, диссектор, ПЗС матрицы, фотоумножители. Принцип действия, технические характеристики, область применения, перспективы развития. Твердотельные датчики СТЗ и их основные характеристики. Перспективы создания интегральных твердотельных датчиков. Электрические эквивалентные схемы.

Проблемы цветного и трехмерного зрения. Применение СТЗ для вычисления параметров положения деталей. Особенности определения конфигурации движущихся объектов. Применение СТЗ для автоматического выбора конфигурации захвата деталей. Особенности вычисления конфигурации трехмерных перекрывающихся деталей. Примеры роботизированных систем разбора деталей из навала. Перспективы промышленного применения СТЗ.

#### **Тема 6. Локационные системы осязания**

Оптические локационные системы. Лазерные дальномеры и скоростемеры. Устройство, технические характеристики, область применения.

Акустические локационные системы. Механическое и электронное сканирование. Устройство акустических дальномеров, основные способы повышения помехоустойчивости.

Электромагнитные локационные системы. Магнитные, вихретоковые и радиоволновые методы. Принцип действия и основные параметры.

#### **Тема 7. Распределенные информационные системы в мехатронике**

Структурированные кабельные системы, их классификация и структура. Приборы диагностики кабельных систем. Шины приборов. Линии передачи сигнала. Подавление помех в измерительных устройствах.

Волоконно-оптические линии. Коаксиальный кабель и его характеристики. Витая пара и ее характеристики. Радиоволновые способы передачи информации.

#### **Тема 8. Организация системы обработки информации, состав и функциональная схема системы**

Общая модель информационной системы. Назначение информационных систем. Классификация информационных систем. Структурная схема информационной системы. Принципы организации многоканальных систем сбора данных последовательного и параллельного типов. Выбор конфигурации, оценка требований к компонентам системы.

#### **Тема 9. Программное обеспечение АСУТП.**

Информационные системы отображения технологических процессов в АСУТП. IBM PC совместимые компьютеры и контроллеры в АСУТП. Программное обеспечение SCADA для IBM PC совместимых компьютеров. Языки программирования FBD, IL, LD. Примеры построения управляющих программ с использованием указанных языков программирования.

#### **Тема 10. Аналого-цифровые преобразователи**

Основные этапы преобразования аналогового сигнала в цифровой. Классификация аналого-цифровых преобразователей. Основные характеристики АЦП. Принцип работы АЦП прямого действия, АЦП последовательного счета, АЦП интегрирующего действия. Разработка структурных схем аналого-цифровых устройств и их схемотехническая реализация.

#### **Тема 11. Цифро-аналоговые преобразователи**

Основные этапы преобразования цифрового сигнала в аналоговый. Классификация цифро-аналоговых преобразователей. Основные характеристики ЦАП. Принцип работы ЦАП основанного на резистивной матрицы  $r$ , ЦАП основанного на резистивной матрицы  $r-2r$ . Разработка структурных схем цифро-аналоговых устройств и их схемотехническая реализация.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 5</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Реферат	ПК-25, ПК-28, ПК-5	1. Введение 2. Датчики. Классификация. 3. Системы силомоментного очувствления 4. Тактильные системы очувствления 5. Системы технического зрения 6. Локационные системы очувствления 7. Распределенные информационные системы в мехатронике
2	Лабораторные работы	ПК-5, ПК-28, ПК-25	2. Датчики. Классификация. 5. Системы технического зрения 6. Локационные системы очувствления 7. Распределенные информационные системы в мехатронике
3	Устный опрос	ПК-5, ПК-28, ПК-25	1. Введение 2. Датчики. Классификация.
	<b>Экзамен</b>	ПК-25, ПК-28, ПК-5	
<b>Семестр 6</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Устный опрос	ПК-28, ПК-25, ПК-5	8. Организация системы обработки информации, состав и функциональная схема системы 9. Программное обеспечение АСУТП.
2	Лабораторные работы	ПК-5, ПК-28, ПК-25	8. Организация системы обработки информации, состав и функциональная схема системы 9. Программное обеспечение АСУТП. 10. Аналого-цифровые преобразователи 11. Цифро-аналоговые преобразователи
3	Контрольная работа	ПК-5, ПК-28, ПК-25	8. Организация системы обработки информации, состав и функциональная схема системы 9. Программное обеспечение АСУТП. 10. Аналого-цифровые преобразователи 11. Цифро-аналоговые преобразователи
	<b>Экзамен</b>	ПК-25, ПК-28, ПК-5	

**6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 5</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продemonстрировано превосходное владение материалом. Использoваны надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Прoдemonстрировано хорошее владение материалом. Использoваны надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Прoдemonстрировано удовлетворительное владение материалом. Использoванные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Прoдemonстрировано неудовлетворительное владение материалом. Использoванные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	1
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Прoдemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Прoдemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
<b>Семестр 6</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 5**

**Текущий контроль**

**1. Реферат**

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

1. Оптические датчики

2. Индуктивные датчики

3. Эncoderы

4. Сельсины

5. Емкостные датчики

6. Тензодатчики

7. Резистивные датчики

8. Преобразователи сигналов

9. Системы технического зрения

10. Тактильные системы осязания

## 2. Лабораторные работы

Темы 2, 5, 6, 7

Лабораторная работа 1. Снятие характеристик пьезоэлектрического датчика.

1. Схема подключения датчика для снятия характеристик
2. Как реализуется изменение измеряемой величины.
3. Объясните полученный график зависимости.
4. Объясните основные этапы выполнения работы
5. Интерпретируйте полученные результаты.

Лабораторная работа 2. Снятие характеристик термоэлектрического датчика.

1. Схема подключения датчика для снятия характеристик
2. Как реализуется изменение измеряемой величины.
3. Объясните полученный график зависимости.
4. Объясните основные этапы выполнения работы
5. Интерпретируйте полученные результаты.

Лабораторная работа 3. Снятие характеристик оптических датчиков

1. Схема подключения датчика для снятия характеристик
2. Как реализуется изменение измеряемой величины.
3. Объясните полученный график зависимости.
4. Объясните основные этапы выполнения работы
5. Интерпретируйте полученные результаты.

Лабораторная работа 4. Снятие характеристик фотодатчика.

1. Схема подключения датчика для снятия характеристик
2. Как реализуется изменение измеряемой величины.
3. Объясните полученный график зависимости.
4. Объясните основные этапы выполнения работы
5. Интерпретируйте полученные результаты.

## 3. Устный опрос

Темы 1, 2

1. Что такое измерение?
2. Что такое электроизмерительный прибор?
3. На что влияет входное сопротивление измерительного прибора?
4. Что такое мера?
5. Что является мерой основных физических величин?
6. Что такое масштабирующий усилитель?
7. Что такое измерительный трансформатор?
8. Классификация погрешностей
9. Что такое абсолютная, относительная и приведенная погрешность.
10. Обработка результатов измерений

## Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Классификация датчиков
2. Характеристики датчиков различных типов.
3. Принцип выбора датчиков.
4. Нормирование сигналов.
5. Индуктивные преобразователи линейных и угловых перемещений. Конструкция. Области применения.
6. Реостатные преобразователи линейных и угловых перемещений. Конструкция. Области применения.
7. Оптические датчики. Классификация. Принцип действия. Схема включения.
8. Тензометрические преобразователи. Принцип действия. Конструкция. Области применения.
9. Тензометрические преобразователи. Принцип действия. Конструкция. Области применения.
10. Пьезоэлектрические преобразователи. Принцип действия. Конструкция. Области применения.
11. Емкостные преобразователи. Принцип действия. Конструкция. Области применения.
12. Каким образом осуществляется определение состояние объекта автоматизации
13. Виды информации.
14. Метрологические основы формирования, обработки и передачи информации.

15. Распределенные информационные системы в мехатронике
16. Промышленные сети
17. Системы технического зрения
18. Локационные системы осязания
19. Назначение и функции SCADA
20. Стандарт OPC

## **Семестр 6**

### **Текущий контроль**

#### **1. Устный опрос**

Темы 8, 9

1. Дайте определение информационного устройства.
2. Назовите четыре типа объектов информационных систем.
3. Дайте определение системам связи.
4. Какие главные характеристики определяют системы хранения информации?
5. Дайте классификацию информационным устройствам, используемым в мехатронике.
6. Назовите три класса ИС, различаемых по степени автоматизации.
7. Что такое сигнал?
8. Назовите два основных класса сигналов.
9. Какие сигналы относятся к типу прямых?
10. Назовите основные свойства информации.
11. Дайте определение квантования ПО.
12. В чём заключается суть кодирования?
13. Какие виды фильтров вы знаете?
14. Расскажите о методах и средствах передачи информации.

#### **2. Лабораторные работы**

Темы 8, 9, 10, 11

лабораторная работа 1.. Изучение ЦАП

1. Нарисуйте и объясните структурную схему ЦАП на резистивной матрице.
2. Нарисуйте и объясните структурную схему ЦАП на резистивной матрице R-2R.
3. Приведите классификацию ЦАП .
4. Как влияет ИОН на точность преобразования?
5. Теорема Котельникова. Связь характеристик ЦАП и точности преобразования?

лабораторная работа 2. Изучение АЦП

1. Нарисуйте и объясните структурную схему АЦП последовательного счета.
2. Нарисуйте и объясните структурную схему АЦП Интегрирующего типа.
3. Нарисуйте и объясните структурную схему АЦП прямого преобразования.
4. От чего зависит скорость работы и точность АЦП.
5. Объясните влияние внешних факторов на работу АЦП.

лабораторная работа 3. Цифровые измерительные приборы

1. Нарисуйте и объясните структурную схему цифрового измерительного прибора
2. Нарисуйте и объясните структурную схему цифрового вольтметра
3. Нарисуйте и объясните структурную схему цифрового частотомера
4. Нарисуйте и объясните структурную схему динамической индикации
5. Что такое дискретизация?

лабораторная работа 4. Исследование погрешностей измерений.

1. Что такое абсолютная, относительная и приведенная погрешность. Их расчет.
2. Что такое инструментальная погрешность?
3. Что такое субъективная погрешность?
4. Приведите классификацию погрешностей?
5. Что такое систематическая и случайная погрешность?

#### **3. Контрольная работа**

Темы 8, 9, 10, 11

ВАРИАНТ ♦ 1

1. Перечислить основные компоненты измерительного канала автоматического СИ?
2. Какое напряжение установится на выходе операционного усилителя, если его включить с разомкнутой цепью обратной связи?
3. Начертить схему АЦП с одностадийным интегрированием

**ВАРИАНТ ♦ 2**

1. Начертить основные схемы включения операционного усилителя?
2. Начертить схему активного фильтра
3. Начертить схему АЦП с дельта-сигма преобразованием

**ВАРИАНТ ♦ 3**

1. Дать определение входного тока смещения операционного усилителя?
2. Перечислить преимущества активного фильтра перед пассивными фильтрами
3. Начертить схему цифро-аналогового преобразователя с суммированием напряжений

**ВАРИАНТ ♦ 4**

1. Начертить типичную амплитудно-частотную и фазо-частотную характеристики ОУ
2. Перечислить особенности основных схем активных фильтров
3. Начертить схему цифро-аналогового преобразователя с резистивной матрицей R2R

**ВАРИАНТ ♦ 5**

1. Дать определение напряжения смещения операционного усилителя
2. Перечислить основные способы аналого-цифрового преобразования
3. Перечислить основные статические характеристики ЦАП

**ВАРИАНТ ♦ 6**

1. Какое напряжение установится на выходе операционного усилителя, если его включить с разомкнутой цепью обратной связи?
2. Начертить схему цифро-аналогового преобразователя с суммированием напряжений
3. Начертить структурную схему центрального процессора

**ВАРИАНТ ♦ 7**

1. Начертить схему активного фильтра
2. Перечислить основные статические характеристики АЦП
3. Указать назначение частей ПО, подлежащих метрологической аттестации, в случае применения в сфере распространения государственного метрологического контроля и надзора

**ВАРИАНТ ♦ 8**

1. Дать определение входного тока смещения операционного усилителя?
2. Начертить схему АЦП с одностадийным интегрированием
3. Перечислить основные узлы микроЭВМ

**ВАРИАНТ ♦ 9**

1. Перечислить особенности основных схем активных фильтров
2. Перечислить основные способы аналого-цифрового преобразования
3. Перечислить погрешности, которые могут быть внесены программным обеспечением

**ВАРИАНТ ♦ 10**

1. Начертить основные схемы включения операционного усилителя?
2. Перечислить основные способы организации ввода-вывода информации в ЭВМ
3. Перечислить основные статические характеристики АЦП

**ВАРИАНТ ♦ 11**

1. Дать определение входного тока сдвига операционного усилителя?
2. Начертить схему аналого-цифрового преобразователя, работающего по принципу последовательного приближения
3. Дать определение интерфейса

**ВАРИАНТ ♦ 12**

1. Начертить типичную амплитудно-частотную и фазо-частотную характеристики ОУ
2. Перечислить основные статические характеристики ЦАП
3. Указать назначение частей ПО, подлежащих метрологической аттестации, в случае применения в сфере распространения государственного метрологического контроля и надзора

**ВАРИАНТ ♦ 13**

1. Начертить схему цифро-аналогового преобразователя с резистивной матрицей R2R
2. Перечислить особенности основных схем активных фильтров
3. Перечислить основные компоненты измерительного канала автоматического СИ?

**ВАРИАНТ ♦ 14**

1. Какой канал обязательно есть в автоматическом средстве испытаний и контроля и может отсутствовать у автоматического средства измерений?
2. Начертить схему АЦП, работающего по принципу параллельного компарирования

3. Начертить схему цифро-аналогового преобразователя с суммированием напряжений

ВАРИАНТ ♦ 15

1. Какое напряжение установится на выходе операционного усилителя, если его включить с разомкнутой цепью обратной связи?
2. Начертить схему аналого-цифрового преобразователя, работающего по принципу последовательного приближения
3. Перечислить погрешности, которые могут быть внесены программным обеспечением

ВАРИАНТ ♦ 16

1. Начертить типичную амплитудно-частотную и фазо-частотную характеристики ОУ
2. Начертить схему цифро-аналогового преобразователя с резистивной матрицей R2R
3. Перечислить основные узлы микроЭВМ

ВАРИАНТ ♦ 17

1. Перечислить основные компоненты измерительного канала автоматического СИ?
2. Указать назначение частей ПО, подлежащих метрологической аттестации, в случае применения в сфере распространения государственного метрологического контроля и надзора
3. Дать определение входного тока сдвига операционного усилителя?

ВАРИАНТ ♦ 18

1. Перечислить особенности основных схем активных фильтров
2. Перечислить основные статические характеристики АЦП
3. Начертить схему АЦП с одностадийным интегрированием

ВАРИАНТ ♦ 19

1. Перечислить особенности основных схем активных фильтров
2. Начертить структурную схему центрального процессора
3. Перечислить основные статические характеристики ЦАП

ВАРИАНТ ♦ 20

1. Перечислить основные компоненты измерительного канала автоматического СИ?
2. Начертить схему цифро-аналогового преобразователя с суммированием напряжений
3. Указать назначение частей ПО, подлежащих метрологической аттестации, в случае применения в сфере распространения государственного метрологического контроля и надзора

ВАРИАНТ ♦ 21

1. Дать определение входного тока сдвига операционного усилителя?
2. Начертить схему аналого-цифрового преобразователя, работающего по принципу последовательного приближения
3. Дать определение интерфейса

ВАРИАНТ ♦ 22

1. Начертить схему активного фильтра
2. Перечислить основные статические характеристики АЦП
3. Указать назначение частей ПО, подлежащих метрологической аттестации, в случае применения в сфере распространения государственного метрологического контроля и надзора

ВАРИАНТ ♦ 23

1. Перечислить особенности основных схем активных фильтров
2. Перечислить основные способы аналого-цифрового преобразования
3. Перечислить погрешности, которые могут быть внесены программным обеспечением

ВАРИАНТ ♦ 24

1. Дать определение входного тока сдвига операционного усилителя?
2. Начертить схему аналого-цифрового преобразователя, работающего по принципу последовательного приближения
3. Дать определение интерфейса

ВАРИАНТ ♦ 25

1. Дать определение ИИС
2. Дать определение измерительного канала ИИС
3. Перечислить виды работ по метрологическому обеспечению ИС-1, не применяемых в сфере распространения ГМКН

ВАРИАНТ ♦ 26

1. Перечислить основные компоненты ИИС
2. Дать определение ИС-1 по ГОСТ Р 8.596
3. Какой вид контроля МХ ИИС предпочтителен ? сквозной или поэлементный

ВАРИАНТ ♦ 27

1. Дать определение измерительного канала ИИС
2. Какие технические документы ИИС подвергаются метрологической экспертизе
3. Указать причины возникновения погрешности дискретизации по времени

ВАРИАНТ ♦ 28

1. Дать определение ИС-2 по ГОСТ Р 8.596
2. Дать определение измерительного компонента ИИС
3. Какой рекомендательный документ определяет порядок проведения испытаний ИИС

ВАРИАНТ ♦ 29

1. Перечислить виды работ по метрологическому обеспечению ИС-1, не применяемых в сфере распространения ГМКН
2. Дать определение связующего компонента ИИС
3. Какой рекомендательный документ определяет порядок проведения испытаний ИИС

ВАРИАНТ ♦ 30

1. Дать определение вычислительного компонента ИИС
2. Перечислить виды работ по метрологическому обеспечению ИС-2, применяемых в сфере распространения ГМКН
3. Какие виды метрологического контроля применяются для ИИС

ВАРИАНТ ♦ 31

1. Указать причины возникновения погрешности квантования
2. Цели метрологической экспертизы технической документации на ИИС
3. Какой вид ИИС, как правило подвергается испытаниям для целей утверждения типа как единичный экземпляр ИС-1 или ИС-2

ВАРИАНТ ♦ 32

1. Дать определение измерительного канала ИИС
2. Указать характерные для аналого-цифрового преобразования виды погрешностей
3. Перечислить виды работ по метрологическому обеспечению ИС-1, не применяемых в сфере распространения ГМКН

ВАРИАНТ ♦ 33

1. Дать определение ИС-1 по ГОСТ Р 8.596
2. Какие виды метрологического контроля применяются для ИИС
3. Указать характерные для аналого-цифрового преобразования виды погрешностей

ВАРИАНТ ♦ 34

1. Цели метрологической экспертизы технической документации на ИИС
2. Перечислить виды работ по метрологическому обеспечению ИС-1, не применяемых в сфере распространения ГМКН
3. Дать определение измерительного компонента ИИС

ВАРИАНТ ♦ 35

1. Перечислить виды работ по метрологическому обеспечению ИС-2, применяемых в сфере распространения ГМКН
2. Дать определение ИС-1 по ГОСТ Р 8.596
3. Цели метрологической экспертизы технической документации на ИИС

ВАРИАНТ ♦ 36

1. Является ли метрологическая экспертиза технической документации обязательно операцией
2. Какой рекомендательный документ определяет порядок проведения испытаний ИИС
3. Перечислить виды работ по метрологическому обеспечению ИС-1, не применяемых в сфере распространения ГМКН

ВАРИАНТ ♦ 37

1. Перечислить виды работ по метрологическому обеспечению ИС-1, применяемых в сфере распространения ГМКН
2. Какой вид контроля МХ ИИС предпочтителен ? сквозной или поэлементный
3. Сформулировать теорему Котельникова

ВАРИАНТ ♦ 38

1. Дать определение ИИС

2. Дать определение ИС-1 по ГОСТ Р 8.596

3. Указать причины возникновения погрешности дискретизации по времени

ВАРИАНТ ♦ 39

1. Перечислить основные компоненты ИИС

2. Какие технические документы ИИС подвергаются метрологической экспертизе

3. Перечислить виды работ по метрологическому обеспечению ИС-1, не применяемых в сфере распространения ГМКН

ВАРИАНТ ♦ 40

1. Дать определение измерительного канала ИИС

2. Дать определение измерительного канала ИИС

3. Какой вид контроля МХ ИИС предпочтителен ? сквозной или поэлементный

ВАРИАНТ ♦ 41

1. Указать причины возникновения погрешности квантования

2. Указать характерные для аналого-цифрового преобразования виды погрешностей

3. Какие виды метрологического контроля применяются для ИИС

ВАРИАНТ ♦ 42

1. Цели метрологической экспертизы технической документации на ИИС

2. Дать определение ИС-1 по ГОСТ Р 8.596

3. Указать характерные для аналого-цифрового преобразования виды погрешностей

ВАРИАНТ ♦ 43

1. Перечислить виды работ по метрологическому обеспечению ИС-2, применяемых в сфере распространения ГМКН

2. Какие виды метрологического контроля применяются для ИИС

3. Дать определение ИС-2 по ГОСТ Р 8.596

ВАРИАНТ ♦ 44

1. Дать определение связующего компонента ИИС

2. Какой рекомендательный документ определяет порядок проведения испытаний ИИС

3. Перечислить виды работ по метрологическому обеспечению ИС-1, не применяемых в сфере распространения ГМКН

ВАРИАНТ ♦ 45

1. Перечислить виды работ по метрологическому обеспечению ИС-2, применяемых в сфере распространения ГМКН

2. Дать определение ИС-1 по ГОСТ Р 8.596

3. Указать причины возникновения погрешности квантования

ВАРИАНТ ♦ 46

1. Дать определение ИИС

2. Дать определение измерительного канала ИИС

3. Перечислить виды работ по метрологическому обеспечению ИС-1, не применяемых в сфере распространения ГМКН

ВАРИАНТ ♦ 47

1. Цели метрологической экспертизы технической документации на ИИС

2. Перечислить виды работ по метрологическому обеспечению ИС-1, не применяемых в сфере распространения ГМКН

3. Дать определение измерительного компонента ИИС

ВАРИАНТ ♦ 48

1. Дать определение вычислительного компонента ИИС

2. Перечислить виды работ по метрологическому обеспечению ИС-2, применяемых в сфере распространения ГМКН

3. Какие виды метрологического контроля применяются для ИИС

### Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Цифровой вольтметр. Структурная схема. Принцип работы

2. Принцип работы параллельного АЦП

3. Принцип работы АЦП последовательного счета.

4. Структурная схема и принцип работы цифрового вольтметра

5. Структурная схема и принцип работы частотомера

6. Классификация погрешностей измерения

7. Источники возникновения погрешностей

8. Цифровой осциллограф. Структурная схема. Назначение структурных элементов

9. Приборы ферродинамической системы. Конструкция. Принцип работы
10. Процесс преобразования аналогового сигнала в цифровой. Основные этапы.
11. Цифровой частотомер. Структурная схема. Принцип работы
12. Источники возникновения погрешностей.
13. Перечислите погрешности связанные с человеком.
14. Что такое абсолютная, относительная и приведенная погрешность.
15. ЦАП на основе резистивной матрицы R
16. ЦАП на основе резистивной матрицы R-2R
17. Цифровой мультиметр
18. Основные этапы преобразования аналогового сигнала в цифровой
19. Цифровой индикатор.
20. АЦП интегрирующего типа.

#### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 5</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	1	5
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	40
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	5
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
<b>Семестр 6</b>			
<b>Текущий контроль</b>			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	5
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	40
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	5
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Датчики Баллуфф - <https://www.balluff.com/local/ru/home/>

КИМ Метран - <https://www.emerson.com/ru-ru/automation/measurement-instrumentation>

контроллеры SIMATIC -

<https://www.siemens.com/ru/ru/home/produkty/avtomatizacia/sistemy-avtomatizacii/promyshlennye-sistemy-simatic/kontroller-si>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Перед лекцией необходимо провести самостоятельную работу (исследование) по теме лекции. Необходимо внимательно ознакомиться с лекционными материалами, выданным преподавателем. Если возникли вопросы по теме, то подготовить вопросы, которые можно задать в рамках лабораторных работ по данной тематике.

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Перед сдачей лабораторных работ необходимо самостоятельно изучить связанные с ней темы. Подготовить материалы необходимые для выполнения лабораторных работ. После выполнения лабораторных работ необходимо внести все полученные данные в отчет. В каждой работе необходимо сделать выводы по полученным результатам.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа необходима для формирования у бакалавра основных понятий по изучаемой дисциплине. Самостоятельная работа бакалавра позволяет сформулировать вопросы, на которые бакалавр сам не смог найти ответ и которые требуют обсуждения с преподавателям во время лекционных занятий, либо лабораторных и практических работ.
реферат	<p>Структура реферата:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Титульный лист.</li> <li>2. После титульного листа на отдельной странице следует оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.</li> <li>3. После оглавления следует введение. Объем введения составляет 1,5-2 страницы.</li> <li>4. Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифрой материал, таблицу - обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал.</li> <li>5. Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.</li> <li>6. Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.</li> <li>7. Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания.</li> </ol>
устный опрос	<p>Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса.</p> <p>Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов.</p> <p>Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение.</p> <p>При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.</p>
экзамен	<p>ответы на вопросы экзаменатора должны быть четкими и полными.</p> <p>студент должен показать навыки грамотного владения основными понятиями в области измерений и приборов, знать их определения.</p> <p>показать умения анализировать научный материал, знать о существующих направлениях развития измерительной техники.</p>
контрольная работа	Контрольная работа является одним из способов оценки усвоения материала. Контрольная работа состоит из списка вопросов, на которые бакалавру необходимо ответить письменно. Контрольная работа пишется в течение одного занятия. В контрольной работе должно быть указано: ФИО, группа, номер вопроса и ответ на него.

#### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Компьютерный класс.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" и профилю подготовки "Компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике".

*Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.1 Информационные устройства в мехатронике и  
робототехнике*

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

**Основная литература:**

1. Схиртладзе А. Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Текст] : учебник для вузов / А. Г. Схиртладзе, В. Н. Воронов, В. П. Борискин .- 3-е изд., перераб. и доп .- Старый Оскол : ТНТ, 2009 .- 612 с : ил., табл .- Прил.: с. 602-611 .- Доп. МО .- В пер .- Библиогр.: с. 594-601. (20 экз)
2. Гвоздева В. А. Основы построения автоматизированных информационных систем [Текст] : учебник / В. А. Гвоздева, И. Ю. Лаврентьева .? Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2009 .? 320 с .? (Профессиональное образование) .? Гриф МО .? В пер .? Библиогр.: с. 265-267 .? Глоссарий: с. 268-274. (49 экз)
3. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами: Учебное пособие / Юсупов Р.Х. - М.:Инфра-Инженерия, 2018. - 132 с.: 60x84 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9729-0229-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989081>

**Дополнительная литература:**

1. Соснин О. М. Основы автоматизации технологических процессов и производств [Текст] : учебное пособие для вузов / О. М. Соснин .? Москва : Академия, 2007 .? 240 с. : ил. ? (Высшее профессиональное образование) (Автоматизация и управление) .? Прил.: с. 203-236 .? Гриф УМО .? В пер .? Библиогр.: с. 237 .? ISBN 978-5-7695-3623-6 : 290-40. (61 экз)
2. Исследование систем управления: Учебник / Жуков Б.М., Ткачева Е.Н. - М.:Дашков и К, 2018. - 208 с.: 60x84 1/16 ISBN 978-5-394-01309-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/337801>
3. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие / Шишов О. В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 396 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010325-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/527482>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.1 Информационные устройства в мехатронике и  
робототехнике

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.