

*Приложение к рабочей программе*  
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

Кафедра «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

## **Фонд оценочных средств**

**по дисциплине «Информационные системы в робототехнике»**

Направление подготовки 15.04.06 «МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА»

Направленность (профиль) «Промышленная и мобильная робототехника»

Квалификация магистр

Форма подготовки очная, заочная

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

направленности (профилю) «Промышленная и мобильная робототехника»

по дисциплине «Информационные системы в робототехнике»,

рабочая программа

рег. № УД- 150406/Б.1.О.5/р от 31.08.2021 г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

14 февраля 2023 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой,  
кандидат технических наук,  
доцент



С.М. Фурманов

Исполнители            Доцент,  
                                 кандидат  
                                 технических наук



Л.Г. Черная

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
«Технология машиностроения»  
кандидат технических наук, доцент



В.М. Шеменков

Декан машиностроительного факультета  
кандидат технических наук, доцент



Д.М. Свирепа

Руководитель основной  
образовательной программы  
кандидат технических наук, доцент



В.М. Шеменков

## 1 Перечень оценочных средств

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие оценочные средства:

№ п/п	Оценочное средство	Вопросы для оценки знаний при защите лабораторных работ Индивидуальные задания  Краткая характеристика оценочного средства
1	Вопросы к зачету	Форма оценки для проверки знаний по изученной дисциплине. Содержит список вопросов для проведения зачета
2	Тестовые задания	Тестовые программы для оценки знаний студентов. Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Фонд тестовых заданий Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
3	Индивидуальные задания	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий
4	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов. Содержит вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ по дисциплине «Информационные системы в робототехнике». Закрепление знаний по: – исследованию погрешностей измерительного канала; – разработке программ на языках программирования IL, FBD в SCADA- системах; – исследованию уровней полноты безопасности для обеспечения требуемой надежности системы; – автопостроению базы каналов в SCADA-системе для обмена информацией

## 2 Перечень компетенций, с указанием уровня сформированности компетенции

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения	Оценочное средство
Компетенция УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия				
Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции для УК-4: ИУК-4.3 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации				
1	Пороговый уровень	Ориентируется в методах построения моделей информационных систем в робототехнике	Знает методы формальной логики, конечных автоматов	Вопросы к зачету Вопросы для оценки знаний при защите лабораторных работ Индивидуальные задания
2	Продвинутый уровень	Умеет классифицировать и знает методы построения комбинационных и последовательных моделей	Знает виды измерительных сигналов. Умеет обрабатывать результаты измерений	Вопросы к зачету Вопросы для оценки знаний при защите лабораторных работ Индивидуальные задания
3	Высокий уровень	Знание программно-аппаратной реализации алгоритмов функционирования	Синтез одноконтурных и многоконтурных систем в робототехнике	Вопросы к зачету Вопросы для оценки знаний при защите лабораторных работ Индивидуальные задания
Компетенция ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов.				
Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции для ОПК-4: ИОПК-4.2. Способен обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые аппаратные и программные средства вычислительной техники при решения научных и технических задач.				
1	Пороговый уровень	Имеет понятие о метрологических характеристиках информационных систем.	Знает метрологические характеристики информационных систем.	Вопросы к зачету Вопросы для оценки знаний при защите лабораторных работ Индивидуальные задания
2	Продвинутый уровень	Разбирается в метрологическом обеспечении информационных систем и устройств.	Знает виды измерений и погрешностей. Имеет понятие о доверительном интервале и доверительной вероятности.	Вопросы к зачету Вопросы для оценки знаний при защите лабораторных работ Индивидуальные задания
3	Высокий уровень	Знание надёжности приборов и систем в мехатронике	Знает расчёт вероятности безотказной работы приборов и датчиков	Вопросы к зачету Вопросы для оценки знаний при защите лабораторных работ Индивидуальные задания
Компетенция ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов.				

Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции для ОПК-4:  
ИОПК-4.3. Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

1	Пороговый уровень	Знает классификацию информационных систем, используемых в мехатронике.	Понимает назначение системы технического зрения.	Вопросы к зачету Вопросы для оценки знаний при защите лабораторных работ Индивидуальные задания
2	Продвинутый уровень	Знает классификацию локационных систем.	Знает локационные датчики. Принцип их действия. Область применения. Имеет понятие об оптических локационных системах.	Вопросы к зачету Вопросы для оценки знаний при защите лабораторных работ Индивидуальные задания
3	Высокий уровень	Знает датчики систем сбора информации. Знает организацию системы обработки информации	Знает типы датчиков физических величин. Датчики положения. Датчики скорости.	Вопросы к зачету Вопросы для оценки знаний при защите лабораторных работ Индивидуальные задания

Компетенция ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий

Код и наименование индикаторов достижения общепрофессиональной компетенции для ОПК-6:  
ИОПК-6.2. Умеет применять информационные и коммуникационные технологии для сбора, обработки и представления в различных форматах профессиональной информации.

1	Пороговый уровень	Знает классификацию информационных и коммуникационных технологий	Понимает назначение информационных технологий	Вопросы к зачету Вопросы для оценки знаний при защите лабораторных работ Индивидуальные задания
2	Продвинутый уровень	Умеет применять информационные технологии для сбора информации.	Знает локационные датчики. Принцип их действия. Область применения. Имеет понятие об оптических локационных системах.	Вопросы к зачету Вопросы для оценки знаний при защите лабораторных работ Индивидуальные задания
3	Высокий уровень	Знает о надёжности приборов и систем в мехатронике	Знает расчёт вероятности безотказной работы приборов и датчиков	Вопросы к зачету Вопросы для оценки знаний при защите лабораторных работ Индивидуальные задания

**3 Задания для диагностической работы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.**

### Примерные тесты

по дисциплине «Информационные системы в робототехнике»

Направление подготовки 15.04.06 «МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА»

Направленность (профиль) « Промышленная и мобильная робототехника»

Компетенция УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции для УК-4: ИУК-4.3 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации

### Перечень заданий для формирования компетенции

**ТЕСТ № 1 Тестовые задания закрытого типа** (каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных)

### Выбор одного правильного ответа их предложенных вариантов ответов

1	<b>Автоматизированные информационные системы предполагают участие в процессе обработки информации:</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) Человека. 2) Компьютера. 3) <b>Человека и компьютера.</b>
2	<b>С какой целью устанавливаются датчики положения в системе управления «нижнего» уровня?</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) для получения информации об усилиях, развиваемых исполнительными приводами 2) для определения состояния системы управления «высшего» уровня 3) <b>для получения информации о положении координат системы управления «нижнего» уровня</b> 4) для определения реального положения управляемых координат исполнительных приводов
3	<b>В чем состоят интеллектуальные функции технологических систем?</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) <b>коррекция и выбор режимов обработки</b> 2) расчет погрешности рассогласования между программным и реальным движением инструмента 3) <b>выбор цели и коррекция программы движения инструмента.</b> 4) задание программного движения инструмента
4	<b>Какие функции выполняет система управления робота-станка?</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) управление базой данных 2) формирование цели для программного движения 3) <b>вычисление ошибки между программным и реальным движениями</b> 4) <b>управление приводами</b>

5	<b>В РТК роботы могут использоваться для:</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) доставки и установки-снятия заготовок; 2) смены инструмента, установки-снятия заготовок; <b>3) доставки и установки-снятия заготовок, смены инструмента;</b> 4) установки-снятия заготовок и удаления стружки.
6	В каком редакторе выполняется автопостроение базы каналов в SCADA-системе для обмена информацией?
	<b>Варианты ответов:</b> 1) редактор представления данных; <b>2) редактор базы каналов;</b> 3) монитор реального времени.
7	<b>С какой целью устанавливаются датчики положения в системе управления «нижнего» уровня.</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) для получения информации об усилиях, развиваемых исполнительными приводами 2) для определения состояния системы управления «высшего» уровня <b>3) Для получения информации о положении координат системы управления «нижнего» уровня</b> 4) Для определения реального положения управляемых координат исполнительных приводов
8	<b>Цифровые приборы - это приборы .....</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) с непрерывным отсчетом; <b>2) с дискретным отсчетом;</b> 3) с графическим изображением; 4) показывающие изменение величины во времени.
9	<b>Параметры поверхности, контролируемые оптической системой.</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) режимы обработки 2) положение сопровождающего трехгранника на поверхности <b>3) границы анализируемого объекта</b> <b>4) шероховатость поверхности</b>
10	<b>Под информационной системой понимается прикладная программная подсистема, ориентированная на</b>
	<b>Варианты ответов:</b> <b>1) сбор, хранение информации;</b> 2) поиск и обработку информации; 3) сбор, хранение, поиск и обработку текстовой и/или фактографической информации.
11	<b>Основные преимущества производственных систем?</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) простота наращивания базы знаний; 2) зависимость знаний от программы поиска; <b>3) простота и гибкость выделения знаний;</b> 4) мощный механизм математического вывода; <b>5) возможность трассировки “цепочки рассуждений”.</b>
12	<b>Совокупность РТК, связанных между собой транспортными средствами и системой управления, или нескольких единиц технологического оборудования, обслуживаемого одним или несколькими ПР для выполнения операций в принятой технологической последовательности, называется роботизированным (роботизированной)</b>

	<b>Варианты ответов:</b> 1) модулем; 2) участком; 3) технологической линией; 4) цехом.
13	<b>К основным промышленным роботам относятся:</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) транспортные, сварочные; 2) сварочные, сборочные, окрасочные, механообрабатывающие; 3) механообрабатывающие, транспортные; 4) транспортные, паллетирующие, комбинированные.
14	<b>Функции, выполняемые системой низшего уровня.</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) выбор информационных датчиков из общего количества датчиков, определяющих положение выходного звена механизма; 2) выбор программы в зависимости от обрабатываемой детали управление двигателями, перемещающими звенья механизма 3) выбор типа режущего инструмента
15	<b>Почему нельзя одновременно управлять скоростью движения по координате и перемещением по данной координате.</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) потому что это зависимые координаты; 2) потому что ускорение зависит от скорости перемещения по координате; 3) потому что скорость перемещения по координате определяется значением координаты
16	<b>Особенности интеллектуальных систем, отличающие их от адаптивных систем.</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) выбор цели на основе проигрывания ситуации на модели внешней среды; 2) приспособление к внешней информации; 3) наличие модели внешней среды; 4) коррекция ошибки движения;

**ТЕСТ № 2** Тестовые задания открытого типа (на каждый вопрос испытуемый должен предложить свой ответ: дописать слово, словосочетание, предложение, знак, формулу и т.д.)

1	<b>Что относится к промышленным роботам?</b> _____ К промышленным роботам относят автономные устройства, состоящие из механического манипулятора и перепрограммируемой системы управления, которые применяются для перемещения объектов в пространстве и для выполнения различных производственных процессов.
2	<b>Как классифицируются промышленные роботы?</b> _____ По специализации промышленные роботы подразделяют на: специальные; специализированные; универсальные.
3	<b>Основными техническими компонентами, входящими в состав любой системы ПАЗ (SIS), являются</b> _____ управляющий программный логический контроллер ПЛК (PLC), датчики и исполнительные механизмы, необходимые для выполнения функций системы.
4	<b>Вспомогательные компьютерные программы в составе общего программного обеспечения для выполнения специализированных типовых задач, связанных с работой оборудования и операционной системы – это</b> _____ ... утилиты



5	<i>Основная система управления процессом (basic process control system; BPCS) реализует функции _____ (управления процессом, мониторинг, аварийная сигнализация или другие не связанные с функциями ПАЗ (SIS).)</i>
6	<i>Аддитивной (получаемой путем сложения) называют погрешность, которая остается _____ (постоянной при всех значениях измеряемой величины).</i>
7	<i>Мехатронные модули систем управления различного уровня предназначены для _____ управления сложными динамическими объектами и предполагают многоуровневую иерархическую структуру, включающую стратегический, тактический и исполнительный уровни управления, имеющие доступ к информационно-измерительному мехатронному модулю для решения задач управления на каждом иерархическом уровне управления мехатронной системы.</i>
8	<i>Мехатроника _____ – научная сфера, занимающаяся изучением комплексных компьютерных и электротехнических компонентов, на основании которых проектируются и создаются инновационные системы и машины.</i>
9	<i>Первичным преобразователем или чувствительным элементом (ЧЭ) называется _____ простейший элемент информационной системы, изменяющий свое состояние под действием внешнего возмущения (например, фототранзистор, фотодиод или тензорезистор)</i>
10	<i>Датчик представляет собой устройство, которое _____ под воздействием измеряемой величины выдает эквивалентный сигнал (ток, напряжение, импеданс), являющийся однозначной функцией измеряемой величины</i>
11	<i>Виды погрешностей измерительного устройства, выраженных в долях предельного значения и характеризующих класс точности прибора _____ (приведенная относительная, аддитивная, суммарная).</i>
12	<i>Локационные датчики предназначены _____ для определения и измерения физических параметров среды путем излучения и приема отраженных от объектов сигналов</i>
13	<i>Структурные схемы информационно-управляющих систем: _____ (системы централизованного управления, супервизорного управления, распределенная система).</i>
14	<i>Самым распространенным типом датчиков, используемых в робототехнике и мехатронике, являются _____ кинестетические датчики</i>
15	<i>Распределенная система управления может быть представлена следующими структурами _____ (звездообразная, кольцевая, шинная)</i>
16	<i>Абсолютную погрешность результата измерений можно оценить, если известен _____ (класс точности)</i>
17	<i>Зависимость амплитуд гармоник периодического сигнала от частоты называется _____ (односторонним амплитудным спектром)</i>
18	<i>Информационные системы роботов можно разделить по функциональному признаку на две группы: (датчики состояния манипулятора и системы осязательства).</i>
19	<i>К датчикам состояния относятся _____ (датчики положения, скорости, крутящего момента.)</i>

20	<b>Принцип действия бесконтактных датчиков основан на _____ определении изменений акустического или электромагнитного полей взаимодействия с объектом.</b>
21	<b>Датчиком положения и перемещения (ДПП) называется устройство _____, воспринимающее контролируемое положение и/или перемещение объекта (ли-нейное или угловое) и преобразующее его в выходной (обычно, электрический) сигнал, удобный для дальнейшей обработки, хранения или передачи по каналу связи.</b>

<b>Компетенция ОПК-4.</b> Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов.	
<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции для ОПК-4:</b> ИОПК-4.2. Способен обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые аппаратные и программные средства вычислительной техники при решения научных и технических задач.	
<b>ИОПК-4.3.</b> Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.	

#### Перечень заданий для формирования компетенции

**ТЕСТ № 1** Тестовые задания закрытого типа (каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных)

#### Выбор одного правильного ответа их предложенных вариантов ответов

1	<b>Назначение оптической системы контроля.</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) определение шероховатости обрабатываемой поверхности 2) определение реальных координат 3) вычисление упругих деформаций механизма от действия сил резания 4) управление дополнительными датчиками положения
2	<b>Для чего необходима установка дополнительных датчиков, определяющих положение выходного звена механизма параллельной структуры?</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) для повышения точности при определении положения выходного звена механизма; 2) для получения дополнительной информации о положении выходного звена механизма; 3) для определения погрешности между программным и реальным положением режущей кромки инструмента; 4) для определения погрешности исполнительных приводов.
3	<b>Программно – управляемое устройство обработки цифровой информации, функциональное назначение задаётся с помощью стандартных программ, - это:</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) регистр; 2) триггер; 3) микропроцессор; 4) мультивибратор.
4	<b>Какое количество датчиков достаточно для определения положения объекта в пространстве.</b>

	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>1) число датчиков равно числу степеней свободы выходного звена механизма  2) число датчиков равно числу управляемых приводов в механизме  <b>3) шесть</b>  4) три</p>
5	В РТК роботы могут использоваться для:
	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>1) доставки и установки-снятия заготовок;  2) смены инструмента, установки-снятия заготовок;  <b>3) доставки и установки-снятия заготовок, смены инструмента;</b>  4) установки-снятия заготовок и удаления стружки.</p>
6	<b>Функции, выполняемые системой «высшего» уровня.</b>
	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>1) управление реальным объектом внешней среды;  <b>2) работа с моделью объекта внешней среды;</b>  3) управление объектом по ошибке рассогласования;  <b>4) сбор информации о внешней среде.</b></p>
7	<b>С какой целью устанавливаются датчики положения в системе управления «низшего» уровня.</b>
	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>1) для получения информации об усилиях, развиваемых исполнительными приводами  2) для определения состояния системы управления «высшего» уровня  <b>3) Для получения информации о положении координат системы управления «низшего» уровня</b>  4) Для определения реального положения управляемых координат исполнительных приводов</p>
8	<b>Информационные системы, основной функцией которых является перенос информации в пространстве:</b>
	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>1) системы обработки информации;  2) системы измерения;  <b>3) системы связи.</b></p>
9	<b>Функции, выполняемые исполнительными приводами.</b>
	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>1) перемещение управляемыми звеньями механизма;  <b>2) задание требуемого момента для перемещения управляемых звеньев механизма;</b>  3) управление оптической системой контроля;  4) управление дополнительными датчиками.</p>
10	<b>Под информационной системой понимается прикладная программная подсистема, ориентированная на</b>
	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p><b>1) сбор, хранение информации;</b>  2) поиск и обработку информации;  3) сбор, хранение, поиск и обработку текстовой и/или фактографической информации.</p>
11	<b>Какова роль «избыточных» датчиков, определяющих координаты механизма.</b>
	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>1) повышение точности определения реальных координат выходного звена механизма  2) управление оптической системой контроля  3) управление режимами обработки</p>
12	<b>Функции адаптивных систем:</b>

	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>1) наличие модели внешней среды;  <b>2) коррекция ошибки между программным и реальным движениями;</b>  3) приспособление к информации о внешней среде;  <b>4) выбор цели на основе проигрывания ситуации на модели внешней среды.</b></p>
13	<p><b>К основным промышленным роботам относятся:</b></p>
	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>1) транспортные, сварочные;  <b>2) сварочные, сборочные, окрасочные, механообрабатывающие;</b>  3) механообрабатывающие, транспортные;  4) транспортные, палетирующие, комбинированные.</p>
14	<p><b>Функции, выполняемые исполнительными приводами:</b></p>
	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>1) перемещение управляемыми звеньями механизма  <b>2) задание требуемого момента для перемещения управляемых звеньев механизма</b>  3) управление оптической системой контроля  4) управление дополнительными датчиками</p>
15	<p><b>Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...</b></p>
	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>1) ультразвуковой датчик;  2) датчик звука;  3) датчик цвета;  4) гироскоп</p>
16	<p><b>Для создания полного информационного образа каждой неисправности в объекте диагностирования необходимо .:</b></p>
	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>1) моделирование объекта;  2) разработка полного множества контролирующих тестов;  <b>3) разработка полного множества диагностических тестов;</b>  4) полный перебор комбинаций входных воздействий.</p>
17	<p><b>Особенности интеллектуальных систем, отличающие их от адаптивных систем.</b></p>
	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>1) выбор цели на основе проигрывания ситуации на модели внешней среды;  2) приспособление к внешней информации;  <b>3) наличие модели внешней среды;</b>  4) коррекция ошибки движения;</p>
18	<p><b>Автоматизированные информационные системы предполагают участие в процессе обработки информации:</b></p>
	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>1) Человека.  2) Компьютера.  <b>3) Человека и компьютера.</b></p>
18	<p><b>Как обычно называются конечности робота?</b></p>
	<p><b>Варианты ответов:</b></p> <p>1) Механические конечности  2) Руки  <b>3) Манипуляторы</b></p>

**ТЕСТ № 2 Тестовые задания открытого типа** (на каждый вопрос испытуемый должен предложить свой ответ: дописать слово, словосочетание, предложение, знак, формулу и т.д.)

1	<i>Датчики внутреннего состояния служат для _____ формирования сигналов в цепях обратных связей по положению и скорости звеньев манипулятора, по силе и моменту.</i>
2	<i>Основной функцией безопасности, для выполнения которой предназначена любая система ПАЗ технологического объекта, является _____ (автоматическое изменение его состояния в сторону более безопасного).</i>
3	<i>Как классифицируются промышленные роботы? _____ По специализации промышленные роботы подразделяют на: специальные; специализированные; универсальные.</i>
4	<i>Датчики внешнего состояния предназначены для _____ измерения параметров в дальней и ближней зонах и для тактильных измерений.</i>
5	<i>Кроме основной функции система ПАЗ обычно выполняет ряд дополнительных функций: _____ (автоматическая предаварийная сигнализация, информирующая оператора технологического процесса о потенциально опасных изменениях, произошедших в объекте или в системе ПАЗ; автоматическая защита от несанкционированного доступа к параметрам настройки и/или выбора режима работы системы ПАЗ).</i>
6	<i>Системы противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ) _____ – это наборы защитных блокировок, переводящих технологический процесс в безопасное состояние при выходе его параметров за предельно допустимые значения.</i>
7	<i>Основными техническими компонентами, входящими в состав любой системы ПАЗ (SIS), являются _____ (управляющий программный логический контроллер ПЛК (PLC), датчики и исполнительные механизмы, необходимые для выполнения функций системы).</i>
8	<i>Визуальные датчики обеспечивают _____ получение информации о геометрических и физических характеристиках внешней среды на основе анализа ее освещенности в оптическом диапазоне</i>
9	<i>Мехатронные модули систем управления различного уровня предназначены для _____ управления сложными динамическими объектами и предполагают многоуровневую иерархическую структуру, включающую стратегический, тактический и исполнительный уровни управления, имеющие доступ к информационно-измерительному мехатронному модулю для решения задач управления на каждом иерархическом уровне управления мехатронной системы.</i>
10	<i>Мехатроника _____ – научная сфера, занимающаяся изучением комплексных компьютерных и электротехнических компонентов, на основании которых проектируются и создаются инновационные системы и машины.</i>
11	<i>Первичным преобразователем или чувствительным элементом (ЧЭ) называется _____ простейший элемент информационной системы, изменяющий свое состояние под действием внешнего возмущения (например, фототранзистор, фотодиод или тензорезистор)</i>
12	<i>Датчик представляет собой устройство, которое _____ под воздействием измеряемой величины выдает эквивалентный сигнал (ток, напряжение, импеданс), являющийся однозначной функцией измеряемой величины</i>

13	<i>Структурные схемы информационно-управляющих систем:</i> _____ (системы централизованного управления, супервизорного управления, распределенная система).
14	<i>Локационные датчики предназначены</i> _____ для определения и измерения физических параметров среды путем излучения и приема отраженных от объектов сигналов
15	<i>Структурные схемы информационно-управляющих систем:</i> _____ (системы централизованного управления, супервизорного управления, распределенная система).
16	<i>Самым распространенным типом датчиков, используемых в робототехнике и мехатронике, являются</i> _____ кинестетические датчики
17	<i>Что такое программное обеспечение информационных технологий?</i> _____ Программное обеспечение информационных технологий и систем представляет собой некий набор программ, правил, а также соответствующей документации системы, предназначенных для обработки информации. Относится это и к информационным технологиям и системам.
18	<i>Абсолютную погрешность результата измерений можно оценить, если известен</i> _____ (класс точности)
19	<i>Зависимость амплитуд гармоник периодического сигнала от частоты называется</i> _____ (односторонним амплитудным спектром)
20	<i>Информационные системы роботов можно разделить по функциональному признаку на две группы:</i> (датчики состояния манипулятора и системы очувствления).
21	<i>Датчики внешнего состояния подразделяются на</i> _____ контактные и бесконтактные.
22	<i>Принцип действия бесконтактных датчиков основан на</i> _____ определении изменений акустического или электромагнитного полей взаимодействия с объектом.
23	<i>Датчиком положения и перемещения (ДПП) называется устройство</i> _____, воспринимающее контролируемое положение и/или перемещение объекта (линейное или угловое) и преобразующее его в выходной (обычно, электрический) сигнал, удобный для дальнейшей обработки, хранения или передачи по каналу связи.
24	<i>Принцип действия бесконтактных датчиков основан на</i> _____ определении изменений акустического или электромагнитного полей взаимодействия с объектом.
25	<i>Контактные датчики производят</i> _____ измерение при контакте с объектом в процессе касания, проскальзывания или кручения.

<b>Компетенция ОПК-6.</b> Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
Код и наименование индикаторов достижения общепрофессиональной компетенции для ОПК-6: ИОПК-6.2. Умеет применять информационные и коммуникационные технологии для сбора, обработки и представления в различных форматах профессиональной информации.

**ТЕСТ № 1 Тестовые задания закрытого типа** (каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных)

**Выбор одного правильного ответа их предложенных вариантов ответов**

<b>1</b>	<b>Классификация роботов:</b> <b>Варианты ответов:</b> 1) Промышленные роботы . 2) Медицинские роботы. ... 3) Бытовые роботы. ... 4) Роботы для обеспечения безопасности. 5) Боевые роботы. .... 6) Исследовательские роботы.
<b>2</b>	<b>Укажите передаточные механизмы, в которых фрикционные передачи получила наибольшее распространение.</b> <b>Варианты ответов:</b> 1) редукторы; 2) мультипликаторы; 3) вариаторы; 4) коробки скоростей.
<b>3</b>	<b>Пьезоэлементы используются для:</b> <b>Варианты ответов:</b> 1) измерения расстояния; 2) измерения усилий; 3) в оптических датчиках.
<b>4</b>	<b>Получение количественной информации о свойствах объектов и процессов с заданной точностью и достоверностью - это:</b> <b>Варианты ответов:</b> 1) предмет; 2) объект; 3) направление; 4) задача метрологии.
<b>5</b>	<b>Виды погрешности при измерениях - это:</b> <b>Варианты ответов:</b> 1) систематические и случайные; 2) абсолютные и относительные; 3) систематические и несистематические; 4) обязательные и случайные.
<b>6</b>	<b>Техническое устройство, предназначенное для измерений- это :</b> <b>Варианты ответов:</b> 1) эталон измерения; 2) средство измерения; 3) единство измерения; 4) единица измерения.

7	<b>Область значений измеряемой величины, в пределах которой нормированы допустимые погрешности средств измерений, называется:</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1 диапазоном измерений; 2 единицей измерения; 3 нормой; 4 измеримостью.
1	<b>Алгоритм – это</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) протокол вычислительной сети ; 2) ориентированный граф, указывающий порядок исполнения некоторого набора команд. 3) правила выполнений определенных действий; 4) понятное и точное предписание действий, направленных на достижение поставленных; 5) действий, набор команд для компьютера.
8	<b>Выделите требования, предъявляемые к информационным системам:</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) гибкость; 2) надежность; 3) эффективность; 4) безопасность.
9	<b>Что такое скважность периодического сигнала?</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) длительность импульса. 2) период импульса; 3) отношение длительности импульса к периоду
10	<b>Особенности интеллектуальных систем, отличающие их от адаптивных систем.</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) наличие модели внешней среды 2) коррекция ошибки движения 3) приспособление к внешней информации 4) выбор цели на основе проигрывания ситуации на модели внешней среды
11	<b>К детерминированным относятся среды ...</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) которые содержат различное основное и вспомогательное оборудование, технологическую оснастку и объекты работ; 2) для которых параметры возмущающих воздействий и характеристики объектов работ могут быть заранее определены с необходимой для проектирования МС степенью адекватности; 3) которых не все параметры известны заранее.
12	<b>Какие требования предъявляются к материалам реостатных преобразователей?</b>
	<b>Варианты ответов:</b> 1) высокая износостойкость; 2) высокая температура плавления; 3) высокий температурный коэффициент усиления; 4) большой температурный коэффициент линейного расширения.



13	<b>Контроллер предназначен:</b> <b>Варианты ответов:</b> 1) а) для передачи обрабатываемой информации; 2) для передачи адреса памяти или внешних устройств, к которым обращается процессор; 3) для передачи управляющих сигналов; 4) для преобразования информации, поступающей от процессора, в соответствующие сигналы, управляющие работой устройств.
14	<b>Деление информационных систем на одиночные, групповые, корпоративные, называется классификацией</b> <b>Варианты ответов:</b> 1) по масштабу; 2) по сфере применения; 3) по способу организации.
15	<b>OLTP ( OnLine Transaction Processing ), это:</b> <b>Варианты ответов:</b> 1) пежим оперативной обработки транзакций; 2) режим пакетной обработки транзакций; 3) время обработки запроса пользователя.
16	<b>Электромагнитные датчики предназначены для преобразования перемещения в электрический сигнал за счет:</b> <b>Варианты ответов:</b> 1) изменения активного сопротивления электромагнитной цепи; 2) изменения параметров электромагнитной цепи; 3) изменения частоты питающего напряжения; 4) изменения амплитуды питающего напряжения.

**ТЕСТ № 2 Тестовые задания открытого типа** (на каждый вопрос испытуемый должен предложить свой ответ: дописать слово, словосочетание, предложение, знак, формулу и т.д.)

1	<b>Системы оцувствления составляют _____ сенсорные устройства.</b>
2	<b>Принцип действия бесконтактных датчиков основан на _____ определении изменений акустического или электромагнитного полей взаимодействия с объектом.</b>
3	<b>По классификационной схеме информационные системы промышленных роботов подразделяются на три основные группы :</b> сенсорные устройства, выявляющие геометрические свойства объектов; сенсорные устройства, выявляющие другие физические свойства объектов; сенсорные устройства, выявляющие химические свойства объектов.
4	<b>Косвенные измерения - это такие измерения, при которых:</b> искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью.
5	<b>Информационные устройства и системы, как и органы чувств человека, предназначены для _____</b> сбора информации о состоянии внешней среды и внутреннем состоянии робота.
6	<b>Локационные датчики предназначены для _____</b> определения и измерения физических параметров среды путем излучения и приема отраженных от объектов сигналов
7	<b>Поверка средств измерений: _____</b> это совокупность операций, выполняемых органами государственной службы с целью определения и подтверждения соответствия средств измерений установленным техническим требованиям.

8	<i>Датчики внешнего состояния предназначены для _____ измерения параметров в дальней и ближней зонах и для тактильных измерений.</i>
9	<i>Виды гармонической модуляции сигналов: _____ (амплитудная, частотная, фазовая модуляция).</i>
10	<i>Визуальные датчики обеспечивают получение информации о _____ геометрических и физических характеристиках внешней среды на основе анализа ее освещенности в оптическом диапазоне</i>
11	<i>К детерминированным относятся среды _____ для которых параметры возмущающих воздействий и характеристики объектов работ могут быть заранее определены с необходимой для проектирования МС степенью адекватности</i>
12	<i>Под информационной системой понимается прикладная программная подсистема, ориентированная на сбор, хранение, поиск и _____ ... текстовой и/или фактографической информации. обработку</i>
13	<i>Потенциометрические датчики предназначены для преобразования: _____ скорости линейных и угловых перемещений в ЭДС</i>
14	<i>Какие части робота называют исполнительными устройствами? Исполнительное устройство (исполнительный элемент, актуатор) _____ это функциональный элемент системы автоматического управления, который воздействует на объект управления, изменяя поток энергии или материалов, которые поступают на объект.</i>
15	<i>Принцип действия индуктивных датчиков: _____ Когда датчик приближается к ферромагнитному материалу, изменяется расположение силовых линий постоянного магнита.</i>
16	<i>Как работает система технического зрения? _____ Система технического зрения обнаруживает неподвижный или движущийся объект, захватывает изображение этого объекта, проверяет определенные свойства этого изображения, а затем передает результаты различных этапов контроля.</i>
17	<i>Контактные датчики производят _____ измерение при контакте с объектом в процессе касания, проскальзывания или кручения.</i>
18	<i>_____ система – это материальная система, организующая, хранящая и преобразующая информацию. Это система, основным предметом и продуктом функционирования которой является информация. Информационная</i>
19	<i>Мехатроника _____ – научная сфера, занимающаяся изучением комплексных компьютерных и электротехнических компонентов, на основании которых проектируются и создаются инновационные системы и машины.</i>
20	<i>Датчики внешнего состояния подразделяются на _____ контактные и бесконтактные.</i>
21	<i>Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, кибернетика, телемеханика, мехатроника, информатика, а также радиотехника и электротехника.</i>
22	<i>Информационно-измерительные мехатронные модули предназначены для _____ сбора, обработки, передачи, хранения и представления достоверной информации в удобном для вычислительной техники виде для реализации управления мехатронными системами.</i>

23	<p><i>Кинестетические сенсоры по типу входного воздействия разделяются на три группы:</i></p> <p><i>датчики положения и перемещения;</i></p> <p><i>датчики скорости;</i></p> <p><i>датчики усилий и акселерометры.</i></p>
----	--

#### Оценивание выполнения тестов (пример)

Баллы	Показатели	Критерии
5	1. Полнота выполнения тестовых заданий;	Выполнено 100 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
	2. Своевременность выполнения;	
4	3. Правильность ответов на вопросы;	Выполнено 80 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
	4. Самостоятельность тестирования;	
	5. и т.д.	
3		Выполнено 60 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
0-2		Выполнено 20 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

**4 Задания для текущего контроля и промежуточной аттестации, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

#### 4.1 Критерии оценки зачета.

Промежуточная аттестация предусмотрена в виде зачета. Вопросы для проведения зачета даны в Приложении 1.

Билет на зачет включает 2 теоретических вопроса. Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 8 до 20 баллов. Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям.

20 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы.

18 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.

16 баллов – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера.

14 баллов – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.

12 баллов – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на дополнительные вопросы.

10 баллов – в ответе студента имеются недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки, не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, но в целом может сформулировать ответ;

8 баллов – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки;

Ниже 8 баллов – студент имеет общее представление о вопросе, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.

### 3.2 Критерии оценки практических заданий

Примерный перечень тем индивидуальных заданий приведен в Приложении 2.

Оценивание выполнения индивидуальных заданий

Баллы	Показатели	Критерии
5	1. Полнота выполнения индивидуального задания; 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения задания;	Студент правильно и обоснованно выбирает методику решения индивидуального практического задания, четко поясняет методику решения поставленной задачи. Получает численные значения результатов расчета и дает их аргументированное обоснование, правильно использует научную терминологию.
4	4. Самостоятельность решения;	Студент правильно выбирает методику решения практического задания, получает численные значения результатов расчета, правильно использует научную терминологию, допускает отдельные неточности, которые не влияют на конечный результат расчета.
3		Студент правильно выбирает методику решения практического задания, но с ошибками составил уравнения и не может ответить на дополнительные вопросы.
0-2		Студент имеет общее представление о выборе методики решения практического задания, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.

### 4.3 Критерии оценки лабораторных работ

Промежуточный контроль успеваемости осуществляется по результатам защит лабораторных работ в течение семестра.

При защите лабораторных работ проверяется наличие всех необходимых разделов отчета, правильность выполнения индивидуальных заданий к лабораторным работам, знание соответствующего теоретического материала, а также умение выполнить аналогичные задания при защите.

Перечень вопросов для защиты приводится в соответствующей лабораторной работе.

Вопросы к лабораторным работам для проведения текущего контроля даны в Приложении 2.

Минимальный балл за выполненную лабораторную работу выставляется в случае, если: отчет оформлен в соответствии с методическими указаниями.

Максимальный балл за выполненную лабораторную работу выставляется в случае представления отчета по лабораторной работе в полном варианте:

отчет оформлен в соответствии с рекомендациями ГОСТ 2.105-2019, выполнено задание на защиту и даны исчерпывающие ответы на заданные вопросы по теме лабораторной работы

1 семестр

Лабораторные работы № 1-4

Баллы	Показатели	Критерии
5	1. Полнота выполнения лабораторных работ. 2. Своевременность выполнения лабораторных работ.	Студент демонстрирует полное владение материалом, знаком с основной и дополнительной литературой по теме лабораторной работы.
3	3. Правильность ответов на вопросы. 4. Формирование отчета по лабораторной работе с использованием математического пакета Mathcad.	Студент усвоил учебно-программный материал, но недостаточно четко и полно отвечает на вопросы.
0-2	5. Отчет по лабораторным работам. 6. Самостоятельность тестирования.	Студент получает, если не владеет материалом по теме лабораторной работы, не отвечает на вопросы

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

### 5.1 Критерии оценки зачета.

К зачету допускаются студенты, сдавшие все лабораторные работы, выполняемые в течение семестра. Билет на зачет включает 2 теоретических вопроса. Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 8 до 20 баллов.

Зачет проводится в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится 30 минут. На ответ отводится 10 минут. За ответы на вопросы студент может получить максимально 40 баллов. Итоговая оценка проставляется с учетом баллов семестра (максимальное число баллов 60), к которым добавляются полученные за ответы на вопросы билета на зачет.

По итогам выставляется дифференцированная оценка с учетом шкалы оценивания.

10-балльная шкала	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
100 балльная шкала	100-94	93-87	86-80	79-72	71-65	64-58	57-51	50-41	40-17	16-1	0
Бинарная шкала	Зачтено							Не зачтено			

**Приложение 1****1 Семестр****Перечень вопросов к зачету по дисциплине**

по дисциплине «Информационные системы в робототехнике»

Направление подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

Направленность (профиль) «Промышленная и мобильная робототехника»

- 1 Организация системы обработки информации
- 2 Метрологические характеристики информационных систем.
- 3 Погрешности информационных систем
  
- 4 Этапы построения одноконтурных робототехнических систем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов.
- 5 Этапы построения многоконтурных робототехнических систем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов.
- 6 Программное обеспечение информационных систем.
- 7 Языки программирования IL, FBD.
- 8 Надёжность приборов и систем.
- 9 Расчёт вероятности безотказной работы приборов и датчиков.  
Риск и полнота безопасности.
- 10 Риск и полнота безопасности.
- 11 Определения уровней полноты безопасности
- 12 Сетевая структура промышленных сетей.
- 13 Протоколы обмена данными полевой шины, сети управления, информационной сети.
- 14 Преобразование измерительных сигналов.
- 15 Основные требования при проектировании информационных систем на основе систем на основе стандарта взаимодействия OPC.

**Приложение 2**  
**1 Семестр**  
Вопросы текущего контроля знаний

Примерный перечень тем индивидуальных заданий  
(на практических занятиях)  
по дисциплине «Информационные системы в робототехнике»

Направление подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»  
Направленность (профиль) «Промышленная и мобильная робототехника»

1. Определить доверительный интервал измерений.
2. Определить доверительную вероятность измерений.
3. Разработать одноктактную систему программно-логического управления на основе комбинационной модели с использованием бесконтактных логических элементов.
4. Разработать многотактную систему программного управления на основе последовательных моделей на базе программных средств автоматизации.
5. Определить изменения вероятности безотказной работы электронной схемы, работающей при нормальной температуре в течение времени  $t=0\dots 1000$  часов.
6. Определить суммарную интенсивность внезапных отказов.
7. Определить значение функции преобразования измерительного канала (ИК) информационно-измерительной системы (ИИС) мехатроники на основании результатов эксперимента.
8. Определить структуру информационно-измерительной системы и информационные характеристики средств сбора и преобразования измерительной системы

### Приложение 3

Вопросы текущего контроля знаний  
Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ  
по дисциплине «Информационные системы в робототехнике»

Направление подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

Направленность (профиль) «Промышленная и мобильная робототехника»

1. Как оценить систематическую составляющую погрешности прибора?
2. Как оценить доверительный интервал случайной погрешности однократного измерения при заданной доверительной вероятности и нормальном законе распределения?
3. В каких случаях при определении доверительного интервала для случайной погрешности с нормальным законом распределения следует использовать распределение Стьюдента?
4. Как правильно представить результат измерения?
5. Перечислить основные нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
6. Каким образом нормируют погрешности средств измерений?
7. Что такое класс точности средств измерений? Какие существуют способы задания класса точности?
8. Каким образом можно оценить абсолютную погрешность результата измерений, если известен класс точности используемого прибора?
9. Каково назначение языка программирования Техно- FBD?
10. Как реализован PID – регулятор на базе FBD-программы?
11. Перечислить назначение всех входов PID – регулятор FBD-программы.
12. Перечислить назначение всех выходов PID – регулятор FBD-программы.
13. В чем особенность модуля адаптивного APID – регулятора?
14. Каково назначение языка программирования Техно-IL?
15. Как проводится реализация программы Техно-IL в режиме эмуляции?
16. Дать определение программируемой электронной системы и представить ее структуру (СТБ ИЕС 61508-4-2014).
17. Системы, связанные с безопасностью, назначение, структура согласно СТБ ИЕС 61508-2014.
18. Состав системы противоаварийной защиты
19. Планируемые величины отказов для уровней полноты безопасности SIL1-SIL4.
20. В чем назначение редактора базы каналов?
21. Как выбирается тип контроллера и операторской станции?
22. Что входит в структуру проекта?
23. Как создается база каналов контроллера нижнего уровня?
24. Как проводится тиражирование узлов проекта?
25. Какие особенности автопостроения базы каналов для обмена данными с внешним контроллером?
26. Какой вид интерфейса и протокола используется при автопостроении базы каналов для обмена данными с внешним контроллером?