

АКТУАЛИЗИРОВАНО  
Решением Ученого совета ИЦТЭ КГЭУ  
Протокол №7 от 19.03.2024



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЦТЭ

*Наименование института*

Ю.В. Торкунова

«26» октября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экспериментальное исследование процессов микропроцессорного управления  
объектами мехатроники

*(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление подготов-  
ки

15.03.06

Мехатроника и робототехника

*(Код и наименование направления подготовки)*

Направленность(и) (профиль(и))

Мехатроника

*(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)*

Квалификация

бакалавр

*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. №206)

(наименование ФГОС ВО, номер и дата утверждения приказом Минобрнауки России)

Программу разработал(и):

Зав.каф., к.т.н.

(должность, ученая степень)

\_\_\_\_\_

(дата, подпись)

Козелков О.В.

(Фамилия И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика

Приборостроение и мехатроника,

протокол № 10 от 26.10.2020

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.В. Козелков

(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры

Приборостроение и мехатроника,

протокол № 10 от 26.10.2020

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.В. Козелков

(подпись)

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института ЦТЭ

протокол № 2 от 26.10.2020

Зам. директора института ИЦТЭ \_\_\_\_\_ В.В.Косулин

(подпись)

Программа принята решением Ученого совета института ЦТЭ

протокол № 2 от 26.10.2020

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

*(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОПОП)*

Целью освоения дисциплины Б1.В.ДВ.01.02.04 Экспериментальное исследование процессов микропроцессорного управления объектами мехатроники является освоение общих принципов теоретических и практических методов проведения экспериментов с микропроцессорными мехатронными системами, а также современных методов математической теории планирования эксперимента, позволяющей получить надежную и достоверную информацию об объекте с наименьшей затратой труда, а также представить эту информацию в компактной и удобной форме.

Задачами дисциплины являются:

- изучение видов и этапов научно-исследовательской работы при исследованиях микропроцессорного управления мехатронными системами;
- изучение структуры и содержания исследований в области микропроцессорного управления мехатронными системами;
- овладение навыками проведения поиска по теме исследований в зарубежных и отечественных литературных источниках;
- овладение методикой планирования необходимого эксперимента;
- получение опыта выбора средства, метода, методики и условий проведения исследования для различных задач в области микропроцессорного управления мехатронными системами;
- получения опыта решения проблем технологических процессов в мехатронных системах;
- овладение математическими методами при обработке результатов измерений;
- формирование навыков в организации и проведении научных исследований в области мехатронных систем.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с дескрипторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ПК-3: способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий	знать: - основные требования к макетам отдельных модулей объектов мехатронных систем и их интерфейсам [З1(ПК-3)] уметь: - формулировать требования к экспериментальным макетам управляющих, информационных и исполнительных модулей систем [У1(ПК-3)]; - проводить экспериментальное исследование макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей с применением современных ин-

	<p>формационных технологий [У2(ПК-3)]          владеть:          - навыками проведения экспериментальных исследований макетов объектов мехатронных систем на основе композиции натуральных и виртуальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей с применением современных информационных технологий [В1(ПК-3)]</p>
<p>ПК-5: способность проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</p>	<p>знать:          - методики проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации для отдельных объектов мехатронных систем [З1(ПК-5)]          уметь:          - обрабатывать результаты экспериментов с применением современных информационных технологий и технических средств [У1(ПК-5)]          владеть:          - навыками проведения наблюдений и измерений, составления их описаний и формулировки выводов [В1(ПК-5)]</p>
<p>ПК-13: готовность участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний</p>	<p>знать:          - содержание предварительных испытаний составных частей опытного образца микропроцессорного устройства управления объектами мехатроники [З1(ПК-13)]; цели и задачи проводимых исследований процессов микропроцессорного управления [З2(ПК-13)];          уметь:          - оформлять результаты испытаний образцов микропроцессорных устройств управления объектами мехатроники по заданным программам и методикам [У1(ПК-13)];          владеть:          - навыком ведения журналов испытаний образцов устройств микропроцессорного управления объектами мехатроники [В1(ПК-13)]</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02.04 Экспериментальное исследование процессов микропроцессорного управления объектами мехатроники относится к обязательной части / части, формируемой участниками образовательных отношений / элективным дисциплинам Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (или, если применимо, относится к факультативным дисциплинам ОПОП) по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– основы компьютерной техники

уметь:

– представлять числовые данные в виде электронных таблиц  
владеть:

– навыками использования персонального компьютера на уровне пользователя

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 89 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 68 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 92 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 5 часов.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			7
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	6	216	216
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:</b>		89	89
Лекции (Лек)		16	16
Практические (семинарские) занятия (Пр)		68	68
Лабораторные работы (Лаб)			
Групповые консультации			
Индивидуальные консультации		2	2
Сдача экзамена / зачета с оценкой (КПА)		1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:</b>		92	92
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)</b>		Э 35	Э 35

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч. подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Подготовка к проведению экспериментальных работ в области мехатронных систем	7	2	12			16			30	У1, У2 (ПК -3)		устно	3	12
Применение числовых и функциональных характеристик случайных величин для анализа мехатронных систем	7	4	14			16			34	В1 (ПК -5), У1 (ПК -13)		Контр. задачи	3	12
Пассивный эксперимент. Корреляционный анализ данных	7	2	14			20			36	31 (ПК -5)		Письменный опрос	3	12
Активный эксперимент. Планирование первого порядка	7	4	14			20			38	В1 (ПК -3), У1 (ПК -5)		Письменный опрос	3	12
Активный эксперимент. Планирование второго порядка	7	4	14			20			38	31 (ПК -13)		Письменный опрос	3	12

											оп рос		
<i>Экзамен</i>				2		3 8		40					40
<b>ИТОГО</b>		16	68	2	92			216					100

#### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются:

- традиционные образовательные технологии (*лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов*)
- элементы дистанционных образовательных технологий и электронного обучения с применением возможностей платформы Moodle

#### 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает:

- *проведение тестирования (письменное или компьютерное)*

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (*экзамен*) с учетом результатов текущего контроля успеваемости.

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится *устно по билетам*.

На экзамен выносятся *теоретические и практические задания*, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат 2 теоретических задания и 2 задания практического характера.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (дескрипторы достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	<i>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</i>
Наличие умений	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в</i>

				полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</i>
Характеристика сформированности компетенции (дескриптора достижения компетенции)	<i>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач</i>	<i>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач</i>
Уровень сформированности компетенции (дескриптора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Запланированные дескрипторы освоения дисциплины	Уровень сформированности компетенции (дескрипторы достижения компетенции)			
		Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
		Шкала оценивания			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
		зачтено			не зачтено



				НО	
ПК-3	<p>знать:</p> <p>- основные требования к макетам отдельных модулей объектов мехатронных систем и их интерфейсам [31(ПК-3)]</p>				
	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
	<p>уметь:</p> <p>- формулировать требования к экспериментальным макетам управляющих, информационных и исполнительных модулей систем [У1(ПК-3)];</p> <p>- проводить экспериментальное исследование макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей с применением современных информационных технологий [У2(ПК-3)]</p>				
	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
<p>владеть:</p> <p>- навыками проведения экспериментальных исследований макетов объектов мехатронных систем на основе композиции натуральных и виртуальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей с применением современных инфор-</p>					

	мационных технологий [В1(ПК-3)]				
	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач
ПК-5	знать: - методики проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации для отдельных объектов мехатронных систем [31(ПК-5)]				
	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	уметь: - обрабатывать результаты экспериментов с применением современных информационных технологий и технических средств [У1(ПК-5)]				
	При решении стандартных задач не продемонстриро-	При решении стандартных задач не проде-	При решении стандартных задач не проде-	При решении стандартных задач не проде-	При решении стандартных задач не

	ваны основные умения, имеют место грубые ошибки	монстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	монстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	монстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
	владеть: - навыками проведения наблюдений и измерений, составления их описаний и формулировки выводов [B1(ПК-5)]				
	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
ПК-13	знать: - содержание предварительных испытаний составных частей опытного образца микропроцессорного устройства управления объектами мехатроники [31(ПК-13)]; цели и задачи проводимых исследований процессов микропроцессорного управления [32(ПК-13)];				
	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки,	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе

	без ошибок	подготовки, без ошибок	подготов- ки, без ошибок	подготовки, без ошибок	ме подго- товки, без ошибок
	<p>уметь:</p> <p>- оформлять результаты испытаний образцов микропроцессорных устройств управления объектами мехатроники по заданным программам и методикам [У1(ПК-13)];</p>				
	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
	<p>владеть:</p> <p>- навыком ведения журналов испытаний образцов устройств микропроцессорного управления объектами мехатроники [В1(ПК-13)]</p>				
	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач

						дач
--	--	--	--	--	--	-----

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. *Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.*

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Овсянников С.В.	Экспериментальные исследования в мехатронных системах	учебное пособие	МГТУ им. Н. Э. Баумана	2010	<a href="https://e.lanbook.com/book/52188">https://e.lanbook.com/book/52188</a>	-
2	Будникова И.К.	Теория и практика научного эксперимента	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2014	<a href="https://lib.kgeu.ru/">https://lib.kgeu.ru/</a>	-
3	Коваленко Т.А.	Обработка экспериментальных данных	учебное пособие	М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"	2016	<a href="https://e.lanbook.com/book/100273">https://e.lanbook.com/book/100273</a>	-

#### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	К. Х. Гильфанов, А. Н. Волкова	Теория и техника эксперимента	программа, методические указания	Казань, КГЭУ	2014	-	60
2	Герасимова и др.	Электротехнический справочник	справочник	МЭИ	2001	-	13
3	Погодицкий О.В., Малёв Н.А.	Теория автоматического управления	учебное пособие	Казань, КГЭУ	2010	-	88

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Ежемесячный научно-технический журнал «Электротехника»	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
2	Производственно-технический журнал «Электро»	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
3	в том числе ДК, размещенные в LMS Moodle и Docebo	<a href="https://lms.kgeu.ru/">https://lms.kgeu.ru/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	<a href="https://minenergo.gov.ru/opendata">https://minenergo.gov.ru/opendata</a>	<a href="https://minenergo.gov.ru/opendata">https://minenergo.gov.ru/opendata</a>
2	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
3	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
4	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>
5	Университетская информационная система Россия	<a href="http://uisrussia.msu.ru">uisrussia.msu.ru</a>	<a href="http://uisrussia.msu.ru">uisrussia.msu.ru</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	<a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>	<a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>
5	Образовательный портал	<a href="http://www.uceba.com">http://www.uceba.com</a>	<a href="http://www.uceba.com">http://www.uceba.com</a>
6	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>
7	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бес- срочно
2	LMS Moodle	ПО для эффективного он-лайн- взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бес- срочно
3	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайн-Трейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бес-срочно
4	LabVIEW Professional Development System for Windows	Среда графического программирования и разработки приложений	ЗАО "СофтЛайн-Трейд" №2013.39442 Неискл. право. Бес-срочно
5	Информационно-поисковая система «Ваш консультант»	Справочно-правовая система, используемая бухгалтерами, юристами и др. специалистами	ООО "Ваш Консультант" №1434/РДД от 01.09.2018 Неискл. право . Бессрочно
6	Компас-3D V13	Программное обеспечение для трёхмерного моделирования	ЗАО "СофтЛайн-Трейд" №33659/KZN12 от 04. 05 2012 Неискл. право. Бессрочно
7	AutoCAD 2008 EDU 20 pack NLM Subscription	Программное обеспечение для автоматизации процесса проектирования и черчения	ЗАО "СиСофт Казань" №CS 08/15 от 25.03.2008 Неискл. право. Бессрочно
8	"ИРБИС 64 (модульная поставка): АРМ "Читатель", АРМ "Книговыдача"	Система автоматизации библиотек, отвечающая всем международным требованиям, предъявляемым к современным библиотечным системам	ГУ здравоохранения "Республиканский медицинский библиотечно- информационный центр" №61/2008 от 17.06.2008 Неискл. право . Бессрочно

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа А-321	<i>Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представле-</i>

			<i>ния учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия (указывается при наличии по данной дисциплине)</i>
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации А-323	<i>Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.</i>
		Компьютерный класс с выходом в Интернет А-323 (указывается при использовании компьютерного класса)	<i>Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др., лицензионное программное обеспечение</i>
3	Лабораторные работы	Учебная лаборатория «_____», _____	<i>Специализированной лабораторное оборудование по профилю лаборатории: .....</i>
		Лаборатория «_____», _____	<i>Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран)</i>
4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	<i>Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение</i>
		Читальный зал библиотеки	<i>Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение</i>
		Учебная аудитория для выполнения курсового проекта (курсовой работы) А-323 (указывается при наличии КР/КП и такой аудитории)	<i>Технические средства обучения: компьютер (ноутбук), лицензионное программное обеспечение</i>
		Помещение А-323	<i>Специализированная учебная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС</i>



## **8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

*Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:*

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

*Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:*

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

*Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:*

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18

пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## 9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

### *Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

### *Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

### *Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

### *Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года:

в программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися».

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика Приборостроение и мехатроника «15» 06 2021 г., протокол № 6

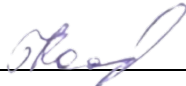
Зав.кафедры



О.В. Козелков

Программа одобрена методическим советом института ИЦТЭ «22» 06 2021 г., протокол № 10

Зам. директора по УМР



В.В. Косулин

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП



И.В. Ломакин

Подпись, дата



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине**

Экспериментальное исследование процессов микропроцессорного управления

объектами мехатроники  
(код, наименование дисциплины)

Направление подготовки

15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

(шифр, наименование направления подготовки)

Направленность «Мехатроника»

(наименование направленности ОП)

Квалификация выпускника

бакалавр

(бакалавр, магистр)

Казань – 2020 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Экспериментальное исследование процессов микропроцессорного управления объектами мехатроники»

Содержание ФОС соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» и учебному плану.

1. ФОС соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ФОС по дисциплине, а именно:

1) Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

2) Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов обучения, уровней сформированности компетенций.

3) Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

4) Методические материалы ФОС содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

2. Направленность ФОС по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», профстандартам.

3. Объём ФОС соответствует учебному плану подготовки.

4. Качество ФОС в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

**Заключение.** На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ФОС по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета ИЦТЭ

«26» октября 2020 г., протокол № 10

Председатель УМС



Торкунова Ю.В.

Рецензент  
Генеральный директор  
ООО "Стэк Мастер"

Ионычев А.В.



«26» октября 2020 г.

Оценочные материалы по дисциплине Экспериментальное исследование процессов микропроцессорного управления объектами мехатроники - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие дескрипторам достижения компетенций:

ПК-3. Способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий.

ПК-5. Способность проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.

ПК-13. Готовность участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно - рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине.

При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства:

- проведение *контрольного опроса* (в устном или письменном виде после изучения каждого раздела) - 7 семестр;

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7 семестр.

Формы промежуточной аттестации:

– экзамен в 7-м семестре.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

## 1. Технологическая карта

### Семестр 7

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Самосто-	Контрольн	ПК-1	менее 6	7-8	8-9	10-12

Номер раздела дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
	ятельное изучение раздела	ый опрос (устный или письменн ый)	ПК-6				
2	Самосто- ятельное изучение раздела	Контрольн ый опрос (устный или письменн ый)	ПК-1 ПК-6	менее 6	7-8	8-10	10-12
3	Самосто- ятельное изучение раздела	Контрольн ый опрос (устный или письменн ый)	ПК-1 ПК-6	менее 6	7-8	8-10	10-12
4	Самосто- ятельное изучение раздела	Контрольн ый опрос (устный или письменн ый)	ПК-1 ПК-6	менее 6	7-8	8-10	10-12
5	Самосто- ятельное изучение раздела	Контрольн ый опрос (устный или письменн ый)	ПК-1 ПК-6	менее 6	7-8	9-10	10-12
Всего баллов				< 35	35-40	41-49	50-60
Промежуточная аттестация							
	Подготовка к экзамену	Задания к экзамену		< 20	20-29	30-36	37-40
<b>Итого баллов</b>				<b>0-54</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>



## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Контрольный опрос (Контр. опр)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по разделам дисциплины

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Текущий контроль самостоятельной работы студентов со стороны преподавателя осуществляется в форме устного и письменного опросов и контрольных заданий.

Баллы, полученные в процессе текущего контроля, в оценки не переводятся, а суммируются нарастающим итогом.

Билеты для контрольного опроса содержат по три вопроса базового (вес 3 балла), продвинутого (вес 4 баллов) и высокого (вес 5 баллов) уровней. Обучающийся самостоятельно выбирает вопрос, на который будет отвечать.

Проверяются знания текущего материала: основные выражения, уравнения, понятия и определения; умения

Распределение баллов по темам и уровням

Номер темы	Вид текущего контроля	Максимальный балл	Минимальный уровень освоения темы
Тема 1	Устный опрос	12	7
Тема 2	Устный опрос	12	7
Тема 3	Письменный опрос	12	7
Тема 4	Письменный опрос	12	7
Тема 5	Письменный опрос	12	7
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>Но не менее 35</b>

### Вопросы для текущего контроля

1. Типичные задачи экспериментальных исследований
2. Перечислить основные подходы в формулировке задач для проведения исследований.
3. Каковы современные методы определения критериев для исследований?
4. Перечислить типичные задачи экспериментальных исследований
5. Априорное ранжирование факторов.
6. Постановка задач исследований: приемы и цели.

7. Выбор критериев оптимизации: основные характеристики.
8. Выбор факторов и уровней их варьирования.
9. Описать ошибки измерения критериев и факторов
10. Методика проведения экспериментальных исследований
11. Проверка тарировка и настройка измерительной системы
12. Полный факторный эксперимент.
13. Дробные реплики.
14. Разработка плана рандомизации измерений
15. Ошибки измерения критериев и факторов.
16. Порядок проведения исследований и регистрации результатов.
17. Предварительная оценка
18. Метод градиента и наискорейшего спуска
19. Задачи и методика проведения измерений
20. Изучение исследуемых процессов и прогнозирование результатов измерений
21. Применение метода наименьших квадратов.
22. Основные понятия научных исследований.
23. Основные понятия эксперимента.
24. Эксперимент и моделирование – методы эмпирического уровня.
25. Применение критериев согласия эмпирических и теоретических распределений.
26. Методы отбраковки малозначащих факторов.
27. Методы опроса и их применение для решения технических задач.
28. Методы сводки, группировки и статистического анализа и их применение для решения технических задач.
29. Метод «формализация» и его применение для решения технических задач.
30. Анализ, синтез, индукция и дедукция - методы научного познания.
31. Диалектический метод научного познания.
32. Основные понятия эксперимента.
33. Теоретический и эмпирический уровни исследования.
34. Виды научного эксперимента. Общие сведения о подготовке и проведении экспериментальных исследований
35. Общие сведения о подготовке и проведении экспериментальных исследований
36. Типичные задачи экспериментальных исследований
37. Априорное ранжирование факторов
38. Постановка задач исследований.
39. Выбор критериев оптимизации.
40. Выбор факторов и уровней их варьирования.
41. Ошибки измерения критериев и факторов.
42. Неполноблочные планы
43. Планирование экспериментальных исследований

44. Метод случайного баланса
45. Подготовка оборудования, приборов, датчиков, необходимых для экспериментальных исследований
46. Рототабельное планирование второго порядка
47. Изучение и подготовка программного обеспечения для измерительных оборудования и приборов
48. Определение ошибок эксперимента.
49. Проверка значимости коэффициентов регрессии.
50. Проверка адекватности уравнения
51. Изучение общих принципов анализа и синтеза машинных и технологических процессов методом экспериментальных исследований
52. Группирование данных.
53. Оценка центра рассеивания

#### **4. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

Экзамен является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретенных в результате изучения дисциплины Б1.В.ДВ.01.02.04 Экспериментальное исследование процессов микропроцессорного управления объектами мехатроники.

Экзамен проводится в письменной форме с дальнейшим собеседованием. Студент выбирает билет, содержащий 2 вопроса из базового и продвинутого уровня, задания высокого уровня задаются дополнительно. Билеты формируются преподавателем перед зачетно-экзаменационной сессией.

По результатам ответов на промежуточной аттестации выставляется максимально 40 баллов: при полном ответе на вопрос базового уровня – 20 баллов, базового и продвинутого – 30 баллов; базового, продвинутого и высокого – 40 баллов. В случае неполных ответов по билету или спорной оценке задаются дополнительные вопросы из общего списка (вне зависимости от уровня освоения) по усмотрению преподавателя.

Итоговая оценка по дисциплине представляет собой сумму из баллов, полученных в течение семестра и баллов, полученных на промежуточной аттестации.

#### Шкала оценивания результатов

Оценка	Баллы
удовлетворительно	55-69
хорошо	70-84
отлично	85-100

## Перечень вопросов для промежуточного контроля

1. Распределение вероятностей.
2. Выборочные статистики и их распределение.
3. Статистический анализ.
4. Интервальные оценки.
5. Проверка гипотез о законе распределения.
6. Одномерная модель.
7. Двумерная модель.
8. Точечные оценки параметров.
9. Вычисления выборочных характеристик.
10. Интервальные оценки параметров связи.
11. Трехмерная модель.
12. Основные параметры модели.
13. Оценивание и проверка значимости параметров.
14. Основы дисперсионного анализа.
15. Задачи дисперсионного анализа.
16. Однофакторный дисперсионный анализ.
17. Многофакторный дисперсионный анализ.
18. Математический аппарат регрессионного анализа.
19. Нахождение оценок параметров уравнения.
20. Статистический анализ уравнения регрессии.
21. Определение интервальных оценок и проверка значимости параметров при регрессионном анализе.
22. Проверка значимости уравнения регрессии.
23. Оценка параметров модели при коррелированности остатков модели при регрессионном анализе.
24. Полный факторный эксперимент.
25. Дробный факторный эксперимент.
26. Отсеивающие эксперименты.
27. Планирование многофакторного эксперимента в условиях неуправляемого временного дрейфа.
28. Планирование второго порядка.
29. Исследование поверхности отклика, отыскание экстремума.
30. Особенности планирования активного эксперимента в промышленных условиях.
31. Адаптационная оптимизация.
32. Определение продолжительности эксперимента и интервала съема данных.
33. Влияние погрешности регистрации данных на точность математического описания.

34. Коррекция оценок метода наименьших квадратов.
35. Рекуррентные алгоритмы построения математического описания дрейфующих объектов.
36. Метод текущего регрессионного анализа.
37. Алгоритмы стохастической аппроксимации.
38. Нелинейное оценивание методом наименьших квадратов.
39. Метод прямого поиска.
40. Симплексный метод.
41. Линеаризация модели.
42. Определение наилучшей модели среди альтернатив.
43. Статистический подход в методе главных компонент.
44. Линейная модель метода главных компонент.
45. Квадратичные формы и главные компоненты.
46. Основные понятия факторного анализа.
47. Метод главных факторов и его алгоритм.
48. Проблема вращения.
49. Проблема оценки факторов и задачи классификации.
50. Классификация задач факторного анализа.
51. Временные факторные модели.
52. Нечеткие подмножества весовые коэффициенты временной модели.
53. Выбор функции принадлежности.
54. Оценка факторов и признаков за определенный период времени.