



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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Цифровых
технологий и экономики

Наименование института

Ю.В.Торкунова

«26» октября 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование аппаратно-программных средств информационно-измерительных
систем

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки

12.03.01 Приборостроение

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) (профиль(и)) Приборы и методы контроля качества и диагностики

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

бакалавр


(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)

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

Программу разработал(и):

<u>ст.препод.</u>		<u>Малёв Н.А.</u>
(должность, ученая степень)	(дата, подпись)	(Фамилия И.О.)
_____	_____	_____
(должность, ученая степень)	(дата, подпись)	(Фамилия И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизация технологических процессов и производств, протокол № 10 от 26.10.2020

Заведующий кафедрой  Козелков О.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Приборостроение и мехатроника, протокол № 10 от 26.10.2020

Заведующий кафедрой  О.В.Козелков

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института ЦТЭ протокол № 2 от 26.10.2020

Зам. директора института ЦТЭ  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

Целью освоения дисциплины Б1.О.33. Проектирование аппаратно-программных средств информационно-измерительных систем является обеспечение теоретической и прикладной подготовки специалистов по методам проектирования аппаратно-программных средств в области основ информационно-измерительной техники для эффективной эксплуатации измерительных приборов и поверочного оборудования, а также разработки новых технических средств высокой точности.

К задачам изучения дисциплины относятся:

- овладение методикой построения устройств контроля и диагностики на основе теоретических знаний в области информационно-измерительной техники;
- обеспечение инженерной подготовки студентов в области информационно-управляющих устройств, средств автоматизации производственных процессов и систем управления при решении задач контроля и диагностики;
- создание аналоговых и дискретных компонентов электронных устройств с помощью математических методов и систем схемотехнического моделирования.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине Б1.О.33. Проектирование аппаратно-программных средств информационно-измерительных систем, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения</p>	<p>ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - математические модели устройств информационно-измерительной техники; - программные средства схемотехнического моделирования. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать математический аппарат для разработки средств информационно-измерительной техники; - использовать прикладные программные пакеты при решении задач проектирования. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения расчетов средствами прикладных программных пакетов; - навыками по использованию средств автоматизированного контроля и диагностики.
<p>ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной</p>	<p>ОПК-4.1 Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - математические модели объектов контроля и программные средства имитационного моделирования и проектирования. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать математические пакеты Mathcad и MatLab при решении задач проектирования аппаратно-программных средств информационно-измерительных систем; - проводить обработку измерительной информации с применением математических пакетов Mathcad и MatLab. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками по изучению и анализу необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщению и систематизации с применением информационных технологий.
<p>ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями</p>	<p>ОПК-5.1 Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями деятельности</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методики формирования текстовой документации на основе получения измерительной информации от аппаратно-программных средств. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять описания проводимых исследований с применением аппаратно-программных средств информационно-измерительных систем.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
		<i>Владеть:</i> - навыками работ по составлению документации по результатам проведенных исследований с применением аппаратно-программных средств информационно-измерительных систем.
	ОПК-5.2 Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями деятельности	<i>Знать:</i> - методики формирования проектной и конструкторской документации на основе получения измерительной информации от аппаратно-программных средств. <i>Уметь:</i> - составлять проектную и конструкторскую документацию на основе проводимых исследований с применением аппаратно-программных средств информационно-измерительных систем. <i>Владеть:</i> - навыками работ по составлению проектной и конструкторской документации по результатам проведенных исследований с применением аппаратно-программных средств информационно-измерительных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.33. Проектирование аппаратно-программных средств информационно-измерительных систем относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1.3	Высшая математика, физика	Основы проектирования приборов и систем
ОПК-4.1	Современная электроника, техника и технология	Методы определения требований к качеству продукции
ОПК-5.1	Организация проектно-конструкторской деятельности	Основы анализа и синтеза автоматизированных систем контроля и диагностики
ОПК-5.2	Организация проектно-конструкторской деятельности	Разработка технической и нормативной документации

Для освоения дисциплины обучающийся должен: иметь подготовку по дисциплинам учебного плана бакалавриата по направлению 12.03.01 «Приборостроение»: высшая математика, физика, современная электроника, техника и технология, организация проектно-конструкторской деятельности.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 324 часов, из которых 146 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 32 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 88 час., групповые и индивидуальные консультации 4 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 108 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		5	6
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	324	108	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	142	45	101
Лекционные занятия (Лек)	32	16	16
Лабораторные занятия (Лаб)	32		32
Практические занятия (Пр)	56	24	32
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	2	2
Консультации (Конс)	4	2	2
Консультации, сдача и защита Курсовой работы (ККР)	16		16
Контактные часы во время аттестации (КПА)	2	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	108	28	80
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен, курсовая работа)	70	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк, КР	Эк	Эк

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	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого						
Раздел 1. Основные понятия об информационно-измерительных системах																
1. Введение. Основные понятия.	5	6	6		4	20				36	ОПК-1.3	1, 2	Устный отчет		10	
2. Аппаратные средства информационно-измерительных систем	5	10	18		4	38	2			72	ОПК-4.1	1, 2, 3	Устный отчет	Отчет по ЛР	15	
3. Промежуточная аттестация (Экзамен)	5							35	3	38						
Раздел 2. Вопросы проектирования информационно-измерительных систем																
4. Аппаратные и методические погрешности измерительных систем	6	14	32	32	4	25	2			109	ОПК-1.3, ОПК-4.1	2, 3, 4	Устный отчет	Отчет по ЛР	15	
5. Проектирование измерительных каналов	6	2			4	25				31	ОПК-5.1, ОПК-5.2	4, 5	Устный отчет	Отчет по КР	20	
6. Промежуточная аттестация (Защита курсовой работы, Экзамен)	6							35	3	38					40	
ИТОГО		32	56	32	16	108	4	70	6	324					100	

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Введение. Классификация ИИС	2
2	Принципы построения ИИС	2
3	Обобщенная структура ИИС	2
4	Первичные измерительные преобразователи	2
5	Вторичные измерительные преобразователи и АЦП	2
6	Выбор ЭВМ	2
7	Коммутаторы	2
8	Методы и устройства представления информации	2
9	Структуры и стандартные интерфейсы ИИС	2
10	Избыточность и методы ее уменьшения	2
11	Помехоустойчивость ИИС и методы ее повышения	2
12	Помехоустойчивые методы подключения источников сигналов	2
13	Каналы связи	2
14	Нормируемые метрологические характеристики ИИС	2
15	Погрешности измерительных каналов	2
16	Постановка задачи и этапы проектирования	2
	Всего	32

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Знакомство с аппаратной частью микроконтроллера	2
2	Знакомство со средой программирования	2
3	Подключение элементов управления и индикации	2
4	Измерение напряжения	2
5	Аналоговые входы микроконтроллера	2
6	Определение точности АЦП	2
7	Измерение разностных величин с помощью АЦП	2

8	Сравнительная оценка матричных коммутаторов	2
9	Сравнительная оценка коммутаторов на 1-п полюсниках	2
10	Управление коммутатором	2
11	Вывод на дисплей LCD2004	2
12	Вывод информации в Excel	2
13	Интерфейсы микроконтроллеров и ПЛК	2
14	Разработка программного обеспечения канала измерения напряжения	2
15	Определение частоты дискретизации при экстраполяции	2
16	Определение частоты дискретизации при интерполяции	2
17	Определение частоты дискретизации измерительного процесса	2
18	Разработка программного обеспечения канала измерения разности напряжений	2
19	Сравнительная оценка эффективности АМ и ЧМ-модуляций	2
20	Определение полосы частот сигнала	2
21	Разработка программного обеспечения для регистрации результатов измерений	2
22	Оценка объема передаваемой информации	2
23	Разработка программного обеспечения канала измерения углов	2
24	Оценка пропускной способности канала связи	2
25	Разработка программного обеспечения канала измерения угловых скоростей	2
26	Оценка случайной и систематической погрешностей	2
27	Разработка программного обеспечения для оценки ошибок результатов измерений	2
28	Разработка программного обеспечения для калибровки измерительного канала	2
Всего		56

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Моделирование канала измерения напряжения	4
2	Моделирование канала измерения разности напряжений	4
3	Регистрация результатов измерений в таблицы и графики	4
4	Измерительный канал углового перемещения	4
5	Измерительный канал углового перемещения и угловых скоростей при разнонаправленном движении	4
6	Экспериментальное определение точности измерительного канала	4
7	Калибровка измерительного канала напряжения	4
8	Экспериментальное определение погрешностей измерительного канала углов и угловых скоростей	4
Всего		32

3.6. Самостоятельная работа студента

3.6.1 Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме и выбранной теме дипломной работы,
- выполнении домашних заданий,
- переводе материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков,
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- изучении теоретического материала к лабораторным занятиям,
- изучении инструкций к приборам и подготовке к выполнению лабораторных работ,
- подготовке к экзамену.

3.6.1.1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Подготовку к рубежным контрольным точкам.
- Подготовку к лабораторным работам и оформление отчетов.
- Выполнение индивидуальных домашних заданий и подготовка к контрольным работам.
- Сдача зачета по итогам выполнения лабораторных работ
- Изучение теоретических разделов дисциплины в соответствии с рабочей программой по рекомендуемой литературе.
- Самостоятельное изучение дополнительных разделов дисциплины, а также углубленное изучение вопросов, связанных с тематикой дипломного проектирования.

3.6.2 Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа

(ТСР) направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала магистрантов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований,
- анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе статистических материалов,
- выполнении расчетно-графических работ,
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах,

3.6.2.1. Примерный перечень научных проблем и направлений научных исследований:

- Информационно-измерительные системы идентификации
- Интеллектуальные информационно-измерительные системы.
- Программное обеспечение информационно-измерительных систем средствами MatLab.
- Программное обеспечение информационно-измерительных систем средствами

С#.

4. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Методы и формы активизации деятельности	Виды учебной деятельности			
	ЛК	ПР	ЛР	СРС
Дискуссия	+	+		
IT-методы	+	+	+	+
Командная работа		+	+	+
Разбор кейсов		+		
Опережающая СРС	+	+	+	+
Индивидуальное обучение			+	+
Проблемное обучение		+	+	+
Обучение на основе опыта		+	+	+

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-

5. Оценивание результатов обучения

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

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора 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	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	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
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных)	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практи-	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для
достижения компетенции)	задач	ческих (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	стандартных практических (профессиональных) задач	решения сложных практических (профессиональных) задач

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий
	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
	Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
	Шкала оценивания			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-1	ОПК-1.3	<i>Знать:</i>				
		математические модели устройств информационно-измерительной техники	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		программные средства схемотехнического моделирования	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		<i>Уметь:</i>				
		использовать математический аппарат для разработки средств информационно-измерительной техники	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые - с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены типовые задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки

использовать прикладные программные пакеты при решении задач проектирования	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые - с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с не грубыми ошибкам, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
---	---	--	--	--

Владеть:

навыками проведения расчетов средствами прикладных программных пакетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
навыками по использованию средств автоматизированного контроля и диагностики	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки

ОПК-4

ОПК-4.1

Знать:

математические модели объектов контроля и программные средства имитационного моделирования и проектирования.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
--	--	--	--	---

Уметь:

использовать математические пакеты Mathcad и MatLab при решении задач проектирования аппаратно-программных средств информационно-измерительных систем	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые - с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с не грубыми ошибкам, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
проводить обработку измерительной информации с применением математических пакетов Mathcad и MatLab	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые - с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с не грубыми ошибкам, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
<i>Владеть:</i>				
навыками по изучению и анализу необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщению и систематизации с применением информационных технологий	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
<i>Знать:</i>				

ОПК-5	ОПК-5.1	методики формирования текстовой документации на основе получения измерительной информации от аппаратно-программных средств	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		<i>Уметь:</i>				
	составлять описания проводимых исследований с применением аппаратно-программных средств информационно-измерительных систем	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые - с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	
	<i>Владеть:</i>					
		навыками работ по составлению документации по результатам проведенных исследований с применением аппаратно-программных средств информационно-измерительных систем	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ОПК-5.2	<i>Знать:</i>					
	методики формирования проектной и конструкторской документации на основе получения измерительной информации от аппаратно-программных средств.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	

<i>Уметь:</i>				
составлять проектную и конструкторскую документацию на основе проводимых исследований с применением аппаратно-программных средств информационно-измерительных систем.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые - с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с не грубыми ошибкам, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
<i>Владеть:</i>				
навыками работ по составлению проектной и конструкторской документации по результатам проведенных исследований с применением аппаратно-программных средств информационно-измерительных систем	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки

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	Цапенко М.П.	Измерительные информационные системы. Структуры и алгоритмы, системотехническое проектирование	учебное пособие	М.: Энергоатомиздат	1985		1
2	Косулин В.В., Леонтьев В.Е., Тахавутдинов Р. Г.	Схемотехническое построение информационно-измерительных систем	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2006		67
3	Нефедов С.В., Тарасенко А.П., Чернова В. М.	Преобразование измерительных сигналов	учебник	М.: Курс	2019		35

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	Леонтьев Е.В.	Основы проектирования информационно-измерительных систем с применением микроконтроллеров	метод. указания к курсовому проектированию	Казань: КГЭУ	2004		50
2	Синаторов С.В.	Информационные технологии	учебное пособие	М.: Флинта	2016	https://ibooks.ru/reading.php?productid=355817	

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	официальный сайт компании Siemens – крупный международный концерн, работающий в области электротехники, электроники, энергетического оборудования, транспорта, медицинского	http://www.siemens.com
2	официальный сайт компании АВВ – шведско-швейцарская компания, специализирующаяся в области электротехники, энергетического машиностроения и информационных	http://www.abb.com
3	официальный сайт компании Mathworks – американская компания, производитель и разработчик программного пакета MatLab	https://www.mathworks.com/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Адрес	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/	По подписке
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	http://new.ibooks.ru/	По подписке
3	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	https://www.studentlibrary.ru/	По подписке

6.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	лицензионное	договор №2013.39442, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл.
2	Simulink Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	лицензионное	договор №2013.39442, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл.
3	Optimization Toolbox Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License) для MATLAB	лицензионное	договор №2013.39442, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл.
4	MATLAB Compiler Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License) в среде MATLAB	лицензионное	договор №2013.39442, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл.
5	Database Toolbox Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License) для MATLAB	лицензионное	договор №2013.39442, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл.
6	LabVIEW Professional Development System for Windows	лицензионное	договор №2013.39442, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл.
7	Компас-3D V13 Программное обеспечение для трёхмерного моделирования	лицензионное	договор №33659/KZN12 от 04. 05 2012, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид)
8	Autodesk AcademicEdition Master Suite 2010 AcademicEdition New SLM 10 Pack RU Программный продукт для 3D моделирования,	лицензионное	договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид)

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	Лекция	А-323	Персональный компьютер, проектор
2	Практические занятия	А-323	Оборудование компьютерного класса А-323 (10 комп.)

3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	A-323	Оборудование компьютерного класса А-323 (10 комп.)
4	Самостоятельная работа обучающихся и индивидуальные консультации	A-323	Оборудование компьютерного класса А-323 (10 комп.)

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.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__ /20__
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «__» _____ 20__ г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Козелков О.В.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата