



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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Цифровых
технологий и экономики

Наименование института

Ю.В.Торкунова

«26» октября 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аналитические и математические методы и средства обработки информации

(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

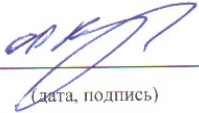
(Бакалавр / Магистр)

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)

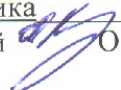
Программу разработал(и):

<u> </u> доцент, к.т.н (должность, ученая степень)	<u> </u>  (дата, подпись)	<u> </u> Львова Т.Н. (Фамилия И.О.)
<u> </u> (должность, ученая степень)	<u> </u> (дата, подпись)	<u> </u> (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

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 «Аналитические и математические методы и средства обработки информации» является формирование знаний и умений в области аналитических и математических методов и средств обработки информации, способствует общетехнической подготовке студентов.

Задачами дисциплины являются:

1. Формирование базы для изучения дисциплин профессионального цикла, связанных с проектированием приборов и разработкой инновационных методов контроля качества выпускаемой продукции и диагностики поверхности различных изделий.
2. Приобретение знаний и навыков для самостоятельного проведения элементарных лабораторных исследований с использованием математических методов и средств обработки информации.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ПК-1 Способность анализировать качество сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий	ПК-1.1 Выполняет сбор и анализ данных о качестве сырья, материалов и изделий	<i>знать:</i> основные методы осуществления технического контроля производства приборов, основы внедрения систем менеджмента качества Современные средства поиска и обработки информации, форматы отчетности при подготовке документации <i>-средства и методы обработки данных</i> <i>-выбирать и использовать основные программные средства обработки данных;</i> <i>уметь:</i> <i>-осуществлять технический контроль производства продукции, внедрять системы менеджмента качества</i> <i>-анализировать данные о техническом состоянии продукции</i> <i>-проводить работы по сбору и анализу измерительной информации;</i> <i>использовать методики обработки результатов измерений.</i>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
		<p>-анализировать работу деталей и узлов по основным параметрам поступающей сигнальной информации работать с программными средствами обработки и анализа данных реализовывать функции обработки информации в различных программных средах <i>владеть:</i> методами контроля и испытаний приборов и систем на долговечность, безотказность, безопасность, ремонтпригодность, сохраняемость, устойчивость к внешним воздействиям, удобство эксплуатации; приемами определения погрешностей средств измерений и обработки результатов измерений</p>
<p>ПК-2 Способность участвовать в проектировании новых методов и средств технического контроля</p>	<p>ПК-2.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений</p>	<p><i>знать:</i> методы сбора и обработки информации о техническом состоянии продукции <i>уметь:</i> осуществлять технический контроль производства продукции, внедрять системы менеджмента качества -анализировать данные о техническом состоянии продукции -проводить работы по сбору и анализу измерительной информации; использовать методики обработки результатов измерений. -анализировать работу деталей и узлов по основным параметрам поступающей сигнальной информации работать с программными средствами обработки и анализа данных реализовывать функции обработки информации в различных программных средах <i>владеть:</i> методами контроля и испытаний</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
		приборов и систем на долговечность, безотказность, безопасность, ремонтпригодность, сохраняемость, устойчивость к внешним воздействиям, удобство эксплуатации -приемами определения погрешностей средств измерений и обработки результатов измерений
	ПК-2.2 Обосновывает выбор целесообразного решения	<i>знать:</i> Основные методы структурирования данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации <i>уметь:</i> Проводить структурирование данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации <i>владеть:</i> Навыками структурирования данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина Аналитические и математические методы и средства обработки информации относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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	Обнаружение и фильтрация сигналов в неразрушающем контроле Основы конструирования и технологии приборостроения	
ОПК-3	Организация проектно-конструкторской деятельности Основы конструирования и технологии приборостроения	
ПК-1		Анализ качества материалов и изделий Методы автоматизированного контроля
ПК-2		Анализ качества материалов и изделий Методы автоматизированного

		контроля Системы автоматизированного проектирования
--	--	---

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

1. методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности,
2. технологию производства приборов и комплексов широкого назначения

уметь:

1. проводить экспериментальные исследования и измерения
2. обрабатывать и представлять полученные данные

владеть:

1. навыками применения методов и средств технических измерений в приборостроении
2. навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний

3. Структура и содержание дисциплины «Аналитические и математические методы и средства обработки информации»

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 87 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 66 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 94 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 9 часов.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			6
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	2,3	87	87
Лекционные занятия (Лек)	0,8	16	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,5	32	32
Практические занятия (Пр)	0,8	34	34
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		2	2
Консультации (Конс)		2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)		1	1

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	2,7	94	94
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	0,97	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	0,03	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. подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Вариационные ряды и их характеристики	7	6	10	8		36			60	ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.2	[1] [2] [3] [4]	ПО	Э	15
2. Выборочное наблюдение	7	4	8	8		19			39	ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.2	[1] [2] [3] [4]	ПО	Э	15
3. Корреляционная зависимость	7	3	8	8		19			38	ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.2	[1] [2] [3] [4]	ПО	Э	15
4. Статистическая проверка гипотез	7	3	8	8		20			39	ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.2	[1] [2] [3] [4]	ПО	Э	15
Контроль самостоятельной работы					2				2					
Экзамен	6						35	1	36					
ИТОГО		16	34	3	2	94	35	1	216					

3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Математические методы и средства обработки информации. Вариационные ряды и их характеристики Первичная обработка экспериментальных данных	2
2	Выборочные характеристики статистического распределения	2
3	Выборочное наблюдение. Методы получения точечных оценок параметров распределения	2
4	Непараметрические распределения. Доверительные интервалы для параметров нормально распределенной генеральной совокупности	2
6	Корреляционная зависимость. Регрессия. Уравнение регрессии.	2
7	Доверительный интервал для линейной регрессии. Нелинейная регрессия. Свойства корреляционного отношения. Параболическая, гиперболическая регрессия	2
8	Статистическая проверка гипотез. Оценка статистической значимости коэффициента корреляции.	2
9	Аналитические методы обработки информации.	2
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Определение моды, медианы, выборочного среднего, среднего квадратического отклонения.	4
2	Определение начального выборочного момента и центрального выборочного момента.	2
3	Определение распределения относительных частот. Определение ширины интервала. Построение полигона частот	2
4	Решение задач по теме «Выборочное наблюдение в статистике»	2
5	Выборочное распределение. Методы расчета ошибки выборки	2
6	Статистическое распределение. Расчет основных числовых характеристик.	2
7	Построение линейной регрессии по несгруппированным данным	2
8	Построение круговой диаграммы	2
9	Построение эмпирической и теоретической кривой распределения.	2
10	Составление уравнения линейной регрессии. Построение линии регрессии. Нахождение прогнозируемых параметров.	2
11	Построение полигона распределения. Вычисление выборочной средней, дисперсии, моды, медианы	2
12	Построение выборочной функции распределения. Определение несмещенной оценки математического ожидания и дисперсии	2
13	Нахождение доверительного интервала для оценки с заданной надежностью	2
14	Определение математического ожидания нормально распределенного признака генеральной совокупности по выборочной средней с помощью доверительного интервала.	2
15	Построение полигона частот и эмпирической функции по заданному распределению выборки.	2
16	Оценка математического ожидания нормально распределенного	2

	количественного признака генеральной совокупности по выборочной средней с помощью доверительного интервала.	
Всего		34

3.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Статистическое распределение. Расчет основных числовых характеристик	6
2	Статистические оценки параметров распределения	6
3	Построение линейной регрессии по несгруппированным данным	6
4	Проведение измерений, статистическая обработка результатов и построение характеристик.	8
5	Построение кривой распределения по эмпирическим данным. Проверка гипотезы о нормальном распределении выборки	6
Всего		32

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1. Вариационные ряды и их характеристики	самостоятельная проработка вопроса	Первичная обработка экспериментальных данных. Выборочные характеристики статистического распределения. Статистическое распределение. Расчет основных числовых характеристик	36
2. Выборочное наблюдение	самостоятельная проработка вопроса	Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Методы получения точечных оценок параметров распределения	19
3. Корреляционная зависимость	самостоятельная проработка вопроса	Свойства коэффициента корреляции. Смысл коэффициента корреляции. Свойства корреляционного отношения.	19
4. Статистическая проверка гипотез	самостоятельная проработка вопроса	Оценка статистической значимости коэффициента корреляции. Статистическая проверка гипотезы о теоретическом распределении	20
Всего			94

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (*лекции в сочетании с практическими занятиями, семинарами и с лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов*) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: групповые дискуссии, работа в команде.

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: индивидуальный опрос (письменный), защиты лабораторных работ; контрольные работы, проведение тестирования (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. Билет содержит 3 задания, из них 1 практическое задание. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся.

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

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов практики			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	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	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

		полном объеме	недочетами	
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 компетенций (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения 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	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
сформированности компетенции (индикатора достижения)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Запланированные результаты прохождения практики	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-1.1	<i>Знать:</i>				
		основные методы осуществления технического контроля производства приборов, основы внедрение систем менеджмента качества; Современные средства поиска и обработки информации, форматы отчетности при подготовке документации; средства и методы обработки данных; выбирать и использовать основные программные средства обработки данных	Знает основные методы осуществления технического контроля производства приборов, основы внедрение систем менеджмента качества; Современные средства поиска и обработки информации, форматы отчетности при подготовке документации; средства и методы обработки данных; выбирать и использовать основные программные средства обработки данных, не допускает ошибок	Знает основные методы осуществления технического контроля производства приборов, основы внедрение систем менеджмента качества; Современные средства поиска и обработки информации, форматы отчетности при подготовке документации; средства и методы обработки данных; выбирать и использовать основные программные средства обработки данных, не допускает ошибок	Знает основные методы осуществления технического контроля производства приборов, основы внедрение систем менеджмента качества; Современные средства поиска и обработки информации, форматы отчетности при подготовке документации; средства и методы обработки данных; выбирать и использовать основные программные средства обработки данных,	Плохо знает основные методы осуществления технического контроля производства приборов, основы внедрение систем менеджмента качества; Современные средства поиска и обработки информации, форматы отчетности при подготовке документации; средства и методы обработки данных; выбирать и использовать основные программные средства обработки информации

				при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	данных, допускает много мелких ошибок	данных, допускает много ошибок
<i>Уметь:</i>						
	осуществлять технический контроль производства продукции, внедрять системы менеджмента качества; анализировать данные о техническом состоянии продукции; проводить работы по сбору и анализу измерительной информации; использовать методики обработки результатов измерений; анализировать работу деталей и узлов по основным параметрам поступающей сигнальной информации; работать с программными средствами обработки и анализа данных; реализовывать функции обработки информации в различных	демонстрирует умение осуществлять технический контроль производства продукции, внедрять системы менеджмента качества; анализировать данные о техническом состоянии продукции; проводить работы по сбору и анализу измерительной информации; использовать методики обработки результатов измерений; анализировать работу деталей и узлов по основным параметрам поступающей сигнальной информации; работать с	демонстрирует умение осуществлять технический контроль производства продукции, внедрять системы менеджмента качества; анализировать данные о техническом состоянии продукции; проводить работы по сбору и анализу измерительной информации; использовать методики обработки результатов измерений; анализировать работу деталей и узлов по	демонстрирует умение осуществлять технический контроль производства продукции, внедрять системы менеджмента качества; анализировать данные о техническом состоянии продукции; проводить работы по сбору и анализу измерительной информации; использовать методики обработки результатов измерений; анализировать работу деталей и узлов по	В целом демонстрирует умение осуществлять технический контроль производства продукции, внедрять системы менеджмента качества; анализировать данные о техническом состоянии продукции; проводить работы по сбору и анализу измерительной информации; использовать методики обработки результатов измерений; анализировать работу деталей и	при решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение осуществлять технический контроль производства продукции, внедрять системы менеджмента качества; анализировать данные о техническом состоянии продукции; проводить работы по сбору и анализу измерительной информации; использовать методики обработки результатов

		<p>программных средах</p>	<p>программными средствами обработки и анализа данных; реализовывать функции обработки информации в различных программных средах;</p>	<p>основным параметрам поступающей сигнальной информации; работать с программными средствами обработки и анализа данных; реализовывать функции обработки информации в различных программных средах, решает основные задачи, допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>узлов по основным параметрам поступающей сигнальной информации; работать с программными средствами обработки и анализа данных; реализовывать функции обработки информации в различных программных средах; но допускает ошибки. Задание выполняет не в полном объеме</p>	<p>в измерений; анализировать работу деталей и узлов по основным параметрам поступающей сигнальной информации; работать с программными средствами обработки и анализа данных; реализовывать функции обработки информации в различных программных средах; допускает грубые ошибки</p>
<p>Владеть</p>						
		<p>методами контроля и испытаний приборов и систем на долговечность, безотказность, безопасность, ремонтпригодность, сохраняемость,</p>	<p>продемонстрированы навыки применения методов контроля и испытаний приборов и систем на долговечность, безотказность,</p>	<p>продемонстрированы навыки применения методов контроля и испытаний приборов и систем на долговечность, безотказность,</p>	<p>имеется минимальный набор навыков применения методов контроля и испытаний приборов и систем на долговечность, безотказно</p>	<p>не продемонстрированы базовые навыки применения методов контроля и испытаний приборов и систем на долговечность,</p>

		устойчивость к внешним воздействиям, удобство эксплуатации; приемами определения погрешностей средств измерений обработки результатов измерений	и	безопасность, ремонтпригодность, сохраняемость, устойчивость к внешним воздействиям, удобство эксплуатации; приемами определения погрешностей средств измерений и обработки результатов измерений, без ошибок и недочетов	безопасность, ремонтпригодность, сохраняемость, устойчивость к внешним воздействиям, удобство эксплуатации; приемами определения погрешностей средств измерений и обработки результатов измерений, решает основные задачи, допущен ряд небольших ошибок	сть, безопаснсть, ремонтпригодность, сохраняемость, устойчивость к внешним воздействиам, удобство эксплуатац ии; приемами определени я погрешнос тей средств измерений и обработки результато в измерений, много ошибок	безотказно сть, безопасн сть, ремонтпригодность, сохраняемос ть, устойчивос ть к внешним воздействиам, удобство эксплуатац ии; приемами определени я погрешнос тей средств измерений и обработки результато в измерений, допущены грубые ошибки	
ПК-2	ПК-2.1	Знать						
		методы сбора и обработки информации о техническом состоянии продукции	и	Знает методы сбора и обработки информации о техническом состоянии продукции, не допускает ошибок	и	Знает методы сбора и обработки информации о техническом состоянии продукции, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	и	Плохо знает методы сбора и обработки информации о техническом состоянии продукции, допускает много мелких ошибок

			ть функции обработки информации в различных программных средах	с программными средствами обработки и анализа данных; реализовывать функции обработки информации в различных программных средах, ответе может допустить несколько негрубых ошибок	средствами обработки и анализа данных; реализовывать функции обработки информации в различных программных средах, но допускает ошибки. Задание выполняет не в полном объеме	информации; работать с программными средствами обработки и анализа данных; реализовывать функции обработки информации в различных программных средах, допускает грубые ошибки
Владеть						
		методами контроля и испытаний приборов систем на долговечность, безотказность, безопасность, ремонтпригодность, сохраняемость, устойчивость к внешним воздействиям, удобство эксплуатации; приемами определения погрешностей средств измерений обработки результатов	Продемонстрированы навыки владения методами контроля и испытаний приборов и систем на долговечность, безотказность, безопасность, ремонтпригодность, сохраняемость, устойчивость к внешним воздействиям, удобство эксплуатации; приемами определения погрешностей	Продемонстрированы навыки владения методами контроля и испытаний приборов и систем на долговечность, безотказность, безопасность, ремонтпригодность, сохраняемость, устойчивость к внешним воздействиям, удобство эксплуатации;	имеется минимальный набор навыков владения методами контроля и испытаний приборов и систем на долговечность, безотказность, безопасность, ремонтпригодность, сохраняемость, устойчивость к внешним воздействиям, удобство эксплуатации;	не продемонстрированы базовые навыки владения методами контроля и испытаний приборов и систем на долговечность, безотказность, безопасность, ремонтпригодность, сохраняемость, устойчивость к внешним воздействиям, удобство

		измерений	й средств измерений и обработки результатов измерений	приемами определены погрешностей средств измерений и обработки результатов измерений, решает основные задачи, допущен ряд небольших ошибок	ии; приемами определены погрешностей средств измерений и обработки результатов измерений, много ошибок	эксплуатации; приемами определены погрешностей средств измерений и обработки результатов измерений, допущены грубые ошибки
ПК-2.2	Знать					
		Основные методы структурирования данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации	Знает основные методы структурирования данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации, не допускает ошибок	Знает основные методы структурирования данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает основные методы структурирования данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации, допускает много мелких ошибок	Уровень знаний основных методов структурирования данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации ниже минимального требования, допускает много ошибок
	Уметь					
		Проводить структурирование данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации	демонстрирует умение проводить структурирование данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации, не	демонстрирует умение проводить структурирование данных для составления отчетов, обзоров и другой технической	В целом демонстрирует умение проводить структурирование данных для составления отчетов, обзоров и другой техниче	при решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение проводить структурирование данных для

			допускает ошибок	документации, решает основные задачи, допускает при этом ряд небольших ошибок	и документации, решает типовые задачи, но допускает ошибки. Задание выполняет не в полном объеме	составлены отчетов, обзоров и другой технической документации, допускает грубые ошибки
Владеть						
		Навыками структурирования данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации	Продемонстрированы навыки структурирования данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации, без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки структурирования данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации, решает основные задачи, допущен ряд небольших ошибок	имеется минимальный набор навыков структурирования данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки структурирования данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации, допущены грубые ошибки

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

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор (ы)	Наименование	Вид издания	Издательство место издания	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экз. в библиотеке КГЭУ
1	Муханин Л.П.	Схемотехника измерительных устройств	учебное пособие	СПб: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/275	
	Нефедов С.В.	Преобразование измерительных сигналов	учебник	М. : Курс	2019		35
2	Носов В.В	Диагностика машин и оборудования	учебное пособие	СПб. : Лань	2016	https://e.lanbook.com/book/71757	
3	Монаков А.А.	Основы измерений. Датчики и электронные приборы	учебное пособие	СПб. : Лань	2016	https://e.lanbook.com/book/76276	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания	Издательство место издания	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экз. в библиотеке КГЭУ
1	Качанов В.К.	Ультразвуковая адаптивная многофункциональная дефектоскопия	монография	М. : Издательский дом МЭИ	2019	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013458.html	
2	Герасимов В.Г.	Электротехнический справочник : справочник	справочник	Москва : Издательский дом МЭИ	2019	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011744.html	
3	Клаасен К.Б.	Основы измерений. Датчики и электронные приборы	Учебник для вузов	Долгопрудный : Интеллект	2008		150
ин		Физические методы чер	учеб	М. :	2		9

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	<u>Энциклопедии, словари, справочники</u>	http://www.rubricon.com
5	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	Официальный сайт президента России	http://kremlin.ru/	http://kremlin.ru/
3	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://www.minobrnauki.gov.ru/	https://www.minobrnauki.gov.ru/
4	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	http://fgosvo.ru	http://fgosvo.ru
5	Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской Академии наук	https://www.isras.ru/	https://www.isras.ru/
6	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru
7	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
8	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«КонсультантПлюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/
2	ИСС «Кодекс»/«Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps
3	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
4	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	http://www.zbmath.org	http://www.zbmath.org
5	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
2	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
4	LabVIEW Professional Development System for Windows	Среда графического программирования и разработки приложений	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
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 "СофтЛайнТрейд" №33659/КZN12 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
9	Windows 7 Профессиональная для использования на 1 АРМ	Пользовательская операционная система	"ЗАО ""ТаксНет- Сервис"" №ПО-ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014 Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение практики

№	Вид учебной	Наименование специальных	Оснащенность специальных
---	-------------	--------------------------	--------------------------

п/п	работы	помещений и помещений для СРС	помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная, проектор, экран, компьютер в комплекте с монитором, двигатель П-32 (6 шт.), распределительный пункт ПР-9322-40, лабораторные стенды исследования электропривода (4 шт)
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная, проектор, экран, компьютер в комплекте с монитором (2шт.), портативный многотерминальный лабораторный комплекс «Программируемые контроллеры» , лабораторный стенд «Основы автоматизации НТЦ-11» (3 шт.), лабораторный комплекс «Средства автоматизации на базе контроллеров Siemens S7-200», лабораторный стенд «Исследование электронного блока управления автомобиля»
3	Лабораторные работы	Учебная лаборатория	доска аудиторная, проектор, экран, компьютер в комплекте с монитором, двигатель П-32 (6 шт.), распределительный пункт ПР-9322-40, лабораторные стенды исследования электропривода (4 шт)
4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

8. Условия проведения практики 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. 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 практики на 20____
/20____ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

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

Зав. кафедрой _____ О.В. Козелков

Программа одобрена методическим советом института _____

«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата