



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

Основы проектирования приборов и 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

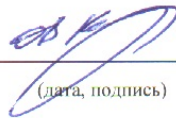
(Бакалавр / Магистр)

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>профессор, д.т.н</u>		<u>Андреев Н.К.</u>
(должность, ученая степень)	(дата, подпись)	(Фамилия И.О.)
_____	_____	_____
(должность, ученая степень)	(дата, подпись)	(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 является формирование у студентов необходимого объема знаний о принципах построения и функционирования приборов, особенностях конструкции, научить грамотно определять требуемые характеристики приборов, приобрести навыки наладки и эксплуатации приборов и систем для решения поставленных задач, научить методам проектирования приборов и систем, а также грамотно составлять проектную документацию.

Задачами дисциплины являются: приобретение обучающимися практических знаний, умений и навыков в области теории, расчета и проектирования приборов и систем.

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)
Универсальные компетенции (УК)		
ПК-1. Способность осуществлять технический контроль производства приборов, включая внедрение систем менеджмента качества;	ПК-1.1. Осуществляет технический контроль производства приборов, включая внедрение систем менеджмента качества	Знать: - характеристики качества: метрологические характеристики [З1(ПК-1)], эксплуатационные характеристики, технико-экономические показатели, эргономические показатели и эстетические характеристики, конкурентность, а также другие требования и свойства, отражающие специфику ИУ [З2(ПК-1)]. Уметь: - определять сходимость, воспроизводимость, правильность, надежность, точность, погрешность, полноту, трудоемкость измерений и их стоимость [У1(ПК-1)]. Владеть: - методами контроля и испытаний приборов и систем на долговечность, безотказность, безопасность, ремонтпригодность, сохраняемость, устойчивость к внешним воздействиям, удобство эксплуатации [В1(ПК-1)].

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
<p>ПК-2 Способность анализировать поставленные исследовательские задачи в области приборостроения на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации;</p>	<p>ПК-2.1. Анализирует поставленные исследовательские задачи в области приборостроения на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цели, задачи и этапы НИР [31(ПК-2.1)] ; - источники научно-технической литературы, в которых содержится требуемая для НИР информация [32(ПК-2.1)]; - организации, которые владеют этими источниками информации [33(ПК-2.1)] . <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать техническое задание на проведение НИР [У1(ПК-2.1)] ; - анализировать и обобщать результаты НИР для выбора перспективных направлений НИР и ОКР [У2 (ПК-2.1)] ; - составлять отчеты и акты приемки по этапам НИР [У3 (ПК-2.1)]. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими приемами и программными продуктами для оформления отчетов по результатам НИР [В1(ПК-2.1)]; - методами анализа, сопоставления и выбора вариантов выбора перспективных направлений НИР и ОКР [В2(ПК-2.1)] .
<p>ПК-6. Способность контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам ;</p>	<p>ПК-6.1. Контролирует соответствие технической документации разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ГОСТы, Технические условия и другие виды нормативных документов на оформление технической документации в области приборостроения [31(ПК-6.1)]; - знает источники научно-технической литературы, в которых содержится требуемые ГОСТы, ТУ и нормативные документы на оформление технической документации на приборы и средства измерения [32(ПК-6.1)]. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлять техническую документацию в соответствии с ГОСТ, ТУ и нормативными документами на контрольные приборы [У1(ПК-6.1)]; - контролировать соответствие технической документации нормативным документам в области приборостроения [У2(ПК-6.1)] . <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками, практическими приемами и программными продуктами для контроля технической документации на соответствие ГОСТ, ТУ и другим нормативным документам в области приборостроения [В1(ПК-6.1)] ; - методами анализа, сопоставления и исправления технической документации для

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
		улучшения соответствия нормативным документам, принятым в приборостроении [В2(ПК-6.1)].
ПК-7. Готовность составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, структурировать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации	ПК-7.1. Составляет описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, структурирует данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила структурирования данных, составления отчетов и обзоров в соответствии с ГОСТами, ТУ и нормативными документами [З1(ПК-7.1)] ; - правила структурирования данных по видам измерений, степени важности содержащейся информации по разделам документации [З2(ПК-7.1)] . <p>Уметь: - проводить статистическую обработку экспериментальных данных и представлять графически и в виде таблиц с помощью современных компьютерных программных пакетов [У1(ПК-7.1)] ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлять чертежную документацию в соответствии с нормативными документами [У2(ПК-7.1)] ; - анализировать и обобщать результаты НИР и ОКР [У3(ПК-7.1)]. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками, практическими приемами и программными продуктами для проведения статистической обработки и представления графически данных экспериментальных измерений [В1(ПК-7.1)] ; - методами анализа, сопоставления и обобщения проведенных исследований и выбора перспективных вариантов разработок [В2(ПК-7.1)] .

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы проектирования приборов и систем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений / элективным дисциплинам Блока Б1.В.02 Технический контроль качества производства направления подготовки 12.03.01 Приборостроение профиля Приборы и методы контроля качества и диагностики

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК1-2	Б1.О.32. Схемотехника контрольно-измерительных устройств. Б1.О.33.Проектирование аппаратно-программных средств информационно-измерительных систем	Б1.В.02.05. Разработка технической и нормативной документации
ОПК1-3	Б1.О.32. Схемотехника контрольно-измерительных устройств. Б1.О.33.Проектирование аппаратно-программных средств информационно-измерительных систем	
ПК-3.1; ПК-5.1; ПК-5.2;	Б2.В.01(У) Учебная практика (ознакомительная)	Б1.В.02.05. Разработка технической и нормативной документации
УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-7.1; ПК-7.2	Технологии самообразования и самоорганизации	П2.В.05(Пд) Производственная практика (преддипломная)
ОПК-5		Проектирование аппаратно-программных средств информационно-измерительных систем
ПК-2		Основы проектирования приборов и систем

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

1. знать:

- принципы построения и функционирования приборов и систем;
- виды математических моделей и характеристики измерительных приборов и систем, способы их описания и моделирования;
- математические модели измерительных сигналов и помех, способы их описания, моделирования и оценки параметров;
- методы оценки погрешностей измерительных устройств на стадии их проектирования и способы их уменьшения;
- методы и алгоритмы расчета надежности средств измерений, способы повышения надежности на различных этапах жизненного цикла приборов;
- методы определения технологических и конструкторских показателей качества измерительных приборов и систем;
- особенности конструкций преобразователей различных физических величин и полей, их свойства, уравнения и параметры;
- содержание основных этапов, современные методы, стадии и типовые процедуры проектирования измерительных приборов и систем;
- составление проектной документации.

2. уметь:

- переходить от принципиальной схемы прибора к его структурно-математической модели, адекватной условиям измерений;
- решать типовые задачи анализа и синтеза структурно-математических моделей измерительных приборов и систем;
- самостоятельно пользоваться пакетами прикладных программ для моделирования и исследования характеристик измерительных приборов и систем;
- самостоятельно пользоваться пакетами прикладных программ для проектирования и оформления графической конструкторской документации;
- формулировать задачи расчета схемных и конструктивных параметров измерительных приборов и систем и применять современные методы их решения;
- самостоятельно выполнять расчет типовых элементов приборов, пользоваться нормативно-технической документацией и справочной литературой.
- определять требуемые характеристики прибора для решения поставленной задачи;
- настраивать прибор и грамотно его эксплуатировать.

3. владеть:

- методами проектирования приборов и систем;
- методами и средствами разработки и оформления технической документации.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 80 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., практические занятия 64 часа), самостоятельная работа обучающегося 64 часов, групповые и индивидуальные консультации __4,7__ час., прием экзамена 35 час. Курсовой проект 32 часа.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		80	80
Лекции (Лек)		16	16
Практические (семинарские) занятия (Пр)		64	64
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		4,7	4,7
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):		64	64
КУРСОВОЙ ПРОЕКТ		32	32
СДАЧА ЭКЗАМЕНА		35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		Экз	Экз

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС					Итого	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 типа	Самостоятельная работа студента	Контроль самостоятельной работы	Итого						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Раздел 1. Основы теории измерительных приборов и систем. Структура измерительных систем	7	2	12	12		26	ПК-2.1-31, ПК-2.1-32, ПК-2.1-У1, ПК-2.1-У2, ПК-2.1-В1, ПК-2.1-В2	[1] [2] [3] [4]	РГР	Экз	12	
Раздел 2. Измерительные сигналы	7	2	12	12		26	ПК-2.1-31, ПК-2.1-32, ПК-2.1-У1, ПК-2.1-У2, ПК-2.1-В1, ПК-2.1-В2	[1] [4] [2]	РГР	Экз	12	
Раздел 3. Преобразование сигналов	7	4	14	14		32	ПК-2.1-31, ПК-2.1-32, ПК-2.1-У1, ПК-2.1-У2, ПК-2.1-В1, ПК-2.1-В2	[1] [4]	РГР	Экз	12	
Раздел 4. Расчет и анализ характеристик качества приборов и систем	7	4	14	14	2	34	ПК-1.1-31, ПК-1.1-32, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-2.1-31, ПК-2.1-32, ПК-2.1-У1, ПК-2.1-У2, ПК-2.1-В1, ПК-2.1-В2	[1] [4] [2] [3]	РГР	Экз	12	

Раздел 5. Организация проектных процедур.	7	4	12	12	2, 7	30,7	ПК-1.1-31, ПК-1.1-32, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-2.1-31, ПК-2.1-32, ПК-2.1-У1, ПК-2.1-У2, ПК-2.1-В1, ПК-2.1-В2 ПК-6.1-31, ПК-6.1-32, ПК-6.1-У1, ПК-6.1-У2, ПК-6.1-В1, ПК-6.1-В2 ПК-7.1-31, ПК-7.1-32, ПК-7.1-У1, ПК-7.1-У2, ПК-7.1-В1, ПК-7.1-В2	[1] [4]	РГР	Экз	12
Курсовой проект	7					32	ПК-1.1-31, ПК-1.1-32, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-2.1-31, ПК-2.1-32, ПК-2.1-У1, ПК-2.1-У2, ПК-2.1-В1, ПК-2.1-В2, ПК-6.1-31, ПК-6.1-32, ПК-6.1-У1, ПК-6.1-У2, ПК-6.1-В1, ПК-6.1-В2 ПК-7.1-31, ПК-7.1-32, ПК-7.1-У1, ПК-7.1-У2, ПК-7.1-В1, ПК-7.1-В2	[1] [2] [3] [4]	Защита КП	Зач с Оц	100
<i>Зачет/Экзамен</i>					35						
ИТОГО		16	64	64	39, 7	216				100	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
-------	-------------------------	--------------------

1	<i>Раздел 1. Основы теории измерительных приборов и систем. Структура измерительных систем</i> Классификация приборов и систем. Функциональная структура приборов. Функциональные устройства, блоки. Условия и режимы работы приборов. Характеристики качества приборов и систем (погрешность, надежность, информационная емкость, статистические и динамические характеристики).	2
2	<i>Раздел 2. Измерительные сигналы</i> Измерительные сигналы, их виды, типы, модели. Классификация сигналов. Структурно-математические модели процессов в приборах.	2
3	<i>Раздел 3. Преобразование сигналов</i> Преобразование измерительных сигналов в приборах. Прибор как каскад преобразователей. Типы преобразователей и преобразование ими сигналов. Линейные и нелинейные преобразователи.	2
4	<i>Раздел 3. Преобразование сигналов</i> <u>Теория информации.</u> Количество информации. Потери информации при преобразовании сигналов.	2
5	<i>Раздел 4. Расчет и анализ характеристик качества приборов и систем</i> Методы расчета статических характеристик приборов.	2
6	<i>Раздел 4. Расчет и анализ характеристик качества приборов и систем</i> Методы расчета динамических характеристик приборов.	2
7	<i>Раздел 5. Организация научно-исследовательских работ</i>	2
8	<i>Раздел 5. Организация опытно-конструкторских работ</i>	2
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

№п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.

1-2	Математическая модель измерительного устройства. Этапы создания математической модели ИУ. Примеры создания математической модели	4
3-4	Статические характеристики измерительного устройства. Понятие о статическом режиме измерений. Виды статических характеристик ИУ. Задачи анализа и синтеза статических характеристик ИУ. Расчет статической характеристики ИУ по структурной схеме	4
5	Расчет коэффициента чувствительности	2
6	Расчет погрешности от нелинейности статической характеристики ИУ. Расчет прямой наименьших квадратов и максимальной приведенной погрешности	2
7	Расчет прямой наименьших модулей и максимальной приведенной погрешности от нелинейности статической характеристики ИУ	2
8	Динамические характеристики измерительного устройства. Виды динамических характеристик. Дифференциальное уравнение ИУ	2
9-10	Передаточная функция ИУ. Расчет передаточной функции по структурной схеме ИУ	4
11	Переходная функция ИУ. Длительность переходного процесса. Активная длительность переходного процесса. Расчет переходных характеристик	2
12	Частотные динамические характеристики ИУ. Полоса пропускания частот ИУ. Расчет АЧХ звеньев	2
13	Анализ динамических характеристик типовых измерительных устройств. Динамические характеристики ИУ 1-го порядка. Расчет динамических характеристик.	2
14	Динамические характеристики ИУ 2-го порядка. Расчет динамических характеристик.	2
15	Динамические характеристики ИУ 3-го порядка. Расчет динамических характеристик.	
16	Относительные передаточная и переходная функции	2
17	Относительная импульсная (весовая) функция	2
18	Относительная амплитудная частотная функция, фазовая частотная функция	2
19	Длительность переходного процесса и активная длительность переходного процесса	2
20	Перерегулирование	2
21	Ширина полосы пропускания частот	2
22	Синтез параметров измерительного устройства по критериям динамической точности. Синтез параметров ИУ 1-го порядка	2
23	Синтез параметров ИУ 2-го порядка	2
24	Синтез параметров ИУ 3-го порядка	2
25-26	Точность измерительных устройств. Виды погрешностей ИУ. Обработка результатов измерений в программе MatLab	4
27-28	Оптимальный выбор параметров ИУ из условия минимума статической погрешности	4
29-30	Оптимальный выбор параметров ИУ	4
31-32	Примеры расчета и анализа погрешностей ИУ	4
	Всего	64

3.5. Тематический план занятий по курсовому проектированию

№п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Курсовое проектирование. Цель работы. Структура курсового проекта	2
2	Описание объектов проектирования. Основные понятия ядерного магнитного резонанса (ЯМР)	2
3	Описание объектов проектирования. Устройство импульсного спектрометра ЯМР	2
4	Описание объектов проектирования. Устройство МР-томографа	2
5	Характеристики объектов проектирования. Определение уровня однородности поля. Принципы получения постоянного магнитного поля, однородного в заданной рабочей области. Градиенты магнитного поля.	2
6-8	Расчет элементов прибора. Методы расчета магнитного поля катушки с током заданной геометрии. Основные типы катушек с током. Магнитное поле кругового витка с током. Магнитное поле соленоида. Расчет магнитных полей токов.	6
9-11	Расчет и проектирование источников питания постоянного тока. Выпрямительные устройства. Трансформаторы для выпрямительных устройств. Сглаживающие фильтры в выпрямительных устройствах. Моделирование выпрямителей в программе MultiSim	6
12-14	Усилители постоянного тока на транзисторах и IGBT-транзисторах. Моделирование усилителей постоянного тока в программе MultiSim. Моделирование усилителей на IGBT-транзисторах в программе MultiSim. Источники питания с двойным преобразованием	6
15	Изучение правил оформления чертежей электрических схем, монтажных схем и печатных плат в ЕСКД	2
16	Изучение правил оформления отчетов по результатам выполнения курсового проекта	2
Всего		32

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС ¹	Содержание СРС	Объем, час.
1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Математическая модель измерительного устройства. Этапы создания математической модели ИУ. Примеры создания математической модели.	2
		КП. Описание объекта проектирования. Магнитно-резонансный томограф.	2
2	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Статические характеристики измерительного устройства. Понятие о статическом режиме измерений. Виды статических характеристик ИУ. Задачи анализа и синтеза статических	2

¹ Указываются виды СРС, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, без учета часов на СРС в период проведения промежуточной аттестации, например, подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, написание реферата, выполнение РГР, КР/КП, домашнего задания, др.

		характеристик ИУ. Расчет статической характеристики ИУ по структурной схеме. КП. Распределение магнитного поля в рабочей области МРТ.	2
3	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Расчет коэффициента чувствительности ИУ. КП. Устройство и принцип работы импульсного спектрометра ЯМР.	2 2
4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Расчет погрешности от нелинейности статической характеристики ИУ. Расчет прямой наименьших квадратов и максимальной приведенной погрешности. КП. Градиенты магнитного поля. Принципы коррекции магнитного поля.	2 2
5	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Расчет прямой наименьших модулей и максимальной приведенной погрешности от нелинейности статической характеристики ИУ. КП. Основные типы катушек для коррекции градиентов магнитного поля.	2 2
6-8	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Динамические характеристики измерительного устройства Виды динамических характеристик. Дифференциальное уравнение ИУ. КП. Магнитные поля основных типов катушек коррекции. Стабилизированные источники питания.	2 2
9-11	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Передаточная функция ИУ. Расчет передаточной функции по структурной схеме ИУ. КП. Расчет трансформаторов и сглаживающих фильтров. Моделирование схем выпрямления и стабилизации.	4
12-14	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Переходная функция ИУ. Длительность переходного процесса. Активная длительность переходного процесса. Расчет переходных характеристик. КП. Изучение схем усилителей на различных типах транзисторов.	2 2
15	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Частотные динамические характеристики ИУ. Полоса пропускания частот ИУ. Расчет АЧХ типовых звеньев 1, 2 и 3-го порядка. КП. Требования ГОСТ и ЕСКД на оформление чертежей.	2 2
16	Изучение теоретического материала, подготовка к	Примеры расчета и анализа погрешностей ИУ. Синтез ИУ с требуемым уровнем погрешностей. КП. Правила оформления пояснительной	4

	практическому занятию	записки.	
			Всего 64

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).*

Промежуточная аттестация в форме *зачёта* осуществляется по итогам текущего контроля успеваемости.

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			
	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 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 незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Имеется минимальный набор навыков для решения	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных

	ваны базовые навыки, имеют место грубые ошибки	стандартных задач с некоторыми недочетами	недочетами	задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (дескриптора 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
Уровень сформированности компетенции (дескриптора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

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	
ПК- 1	ПК-1.1. Осуществляет технический контроль производства приборов, включая внедрение систем	знать:				
		характеристики качества: метрологические характеристики [31(ПК-1.1)]	Свободно и в полном объеме описывает характеристики качества: метрологические характеристики	Достаточно полно знает характеристики качества: метрологические характеристики, допускает неточности	Плохо описывает характеристики качества: метрологические характеристики, много ошибок	Не знает характеристики качества: метрологические характеристики

менеджмент а качества	эксплуатационные характеристики, технико-экономические показатели, эргономические показатели и эстетические характеристики, конкурентность, а также другие требования и свойства, отражающие специфику ИУ [32(ПК-1.1)].	Свободно и в полном объеме описывает эксплуатационные характеристики, технико-экономические показатели, эргономические показатели и эстетические характеристики, конкурентность, а также другие требования и свойства,	Достаточно полно знает эксплуатационные характеристики, технико-экономические показатели и эстетические характеристики, конкурентность, а также другие требования и свойства,	Плохо описывает эксплуатационные характеристики, технико-экономические показатели и эстетические характеристики, конкурентность, а также другие требования и свойства, много ошибок	Не знает эксплуатационные характеристики, технико-экономические показатели и эстетические характеристики, конкурентность, а также другие требования и свойства,
	уметь:				
	определять сходимость, воспроизводимость, правильность, надежность, точность, погрешность, полноту, трудоемкость измерений и их стоимость [У1(ПК-1)].	Свободно определяет сходимость, воспроизводимость, правильность, надежность, точность, погрешность, полноту, трудоемкость измерений и их стоимость	Умеет определять сходимость, воспроизводимость, правильность, надежность, точность, погрешность, полноту, трудоемкость измерений и их стоимость, допускает незначительные ошибки	С ошибками определяет сходимость, воспроизводимость, правильность, надежность, точность, погрешность, полноту, трудоемкость измерений и их стоимость	Не умеет определять сходимость, воспроизводимость, правильность, надежность, точность, погрешность, полноту, трудоемкость измерений и их стоимость
	владеть:				
методами контроля и испытаний приборов и систем на долговечность, безотказность, безопасность, ремонтпригодность, сохраняемость, устойчивость к	Свободно владеет методами контроля и испытаний приборов и систем на долговечность, безотказ-	Владеет методами контроля и испытаний приборов и систем на долговечность, безотказ-	Слабо владеет методами контроля и испытаний приборов и систем на долговечность, безотказ-	Не владеет методами контроля и испытаний приборов и систем на долговечность, безотказ-	

		внешним воздействиям, удобство эксплуатации [В1(ПК-1.1)].	ность, безопасность, ремонтпригодность, сохраняемость, устойчивость к внешним воздействиям, удобство эксплуатации	безопасность, ремонтпригодность, сохраняемость, устойчивость к внешним воздействиям, удобство эксплуатации, но допускает неточности	ность, безопасность, ремонтпригодность, сохраняемость, устойчивость к внешним воздействиям, удобство эксплуатации, допускает ошибки	безопасность, ремонтпригодность, сохраняемость, устойчивость к внешним воздействиям, удобство эксплуатации	
ПК-2	ПК-2.1. Анализирует поставленные исследовательские задачи в области приборостроения на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации	знать:					
		- цели, задачи и этапы НИР [31(ПК-2.1)] ;	Точно формулирует цели, задачи и этапы НИР; Четко ориентируется в источниках научно-технической литературы, в которых содержится требуемая для НИР информация;	Хорошо знает цели, задачи и этапы НИР, допускает неточности; Хорошо знает источники научно-технической литературы, в которых содержится требуемая для НИР информация, допускает неточности;	Нечетко представляет цели, задачи и этапы НИР, допускает ошибки; Слабо ориентируется в источниках научно-технической литературы, в которых содержится требуемая для НИР информация;	Не знает цели, задачи и этапы НИР; Не знает источники научно-технической литературы, в которых содержится требуемая для НИР информация;	
		- источники научнотехнической литературы, в которых содержится требуемая для НИР информация [32(ПК-2.1)] ;	Четко знает список организаций, которые владеют этими источниками информации.	Хорошо знает организации, которые владеют этими источниками информации.	Слабо ориентируется в организациях, которые владеют этими источниками информации.	Не знает организаций, которые владеют этими источниками информации.	
		уметь:					
		- разрабатывать техническое задание на проведение НИР [У1(ПК-2.1)] ;	четко разрабатывает задание на проведение	разрабатывать техническое задание на проведение	Слабо представляет задачи разработки техничес-	Не умеет разрабатывать техническое задание	

		<p>- анализировать и обобщать результаты НИР для выбора перспективных направлений НИР и ОКР [У2(ПК-2.1)] ;</p> <p>- составлять отчеты и акты приемки по этапам НИР [У3(ПК-2.1)].</p>	<p>НИР;</p> <p>четко анализирует и обобщает результаты НИР и выбирает перспективные направления НИР и ОКР;</p> <p>свободно без ошибок составляет отчеты и акты приемки по этапам НИР.</p>	<p>ние НИР, допускает незначительные ошибки; свободно анализирует и обобщает результаты НИР и выбирает перспективные направления НИР и ОКР, допускает незначительные ошибки; составляет отчеты и акты приемки по этапам НИР, но допускает незначительные ошибки</p>	<p>кого задания на проведение НИР;</p> <p>слабо умеет анализировать и обобщать результаты НИР для выбора перспективных направлений НИР и ОКР;</p> <p>составляет отчеты и акты приемки по этапам НИР с грубыми ошибками.</p>	<p>на проведение НИР;</p> <p>Не умеет анализировать и обобщать результаты НИР для выбора перспективных направлений НИР и ОКР;</p> <p>Не умеет составлять отчеты и акты приемки по этапам НИР.</p>
владеть:						
		<p>практическими приемами и программными продуктами для оформления отчетов по результатам НИР [В1(ПК-2.1)];</p> <p>- методами анализа, сопоставления и выбора вариантов выбора перспективных направлений НИР и ОКР [В2(ПК-</p>	<p>четко владеет практическими приемами и программными продуктами для оформления отчетов по результатам НИР;</p> <p>свободно и корректно владеет методами анализа, сопоставления и выбора вариантов выбора перспективных направлений НИР и</p>	<p>владеет практическими приемами и программными продуктами для оформления отчетов по результатам НИР, но допускает незначительные ошибки; анализирует , сопоставляет варианты и определяет перспективные направления НИР и ОКР, с незначитель</p>	<p>слабо владеет практическими приемами и программными продуктами для оформления отчетов по результатам НИР;</p> <p>анализирует , сопоставляет варианты и определяет перспективные направления НИР и ОКР, но допускает грубые</p>	<p>не владеет практическими приемами и программными продуктами для оформления отчетов по результатам НИР;</p> <p>не может анализировать, сопоставлять варианты и определять перспективные направления НИР и ОКР.</p>

		2.1)];	ОКР.	ными ошибками.	ошибки.	
ПК-6. Способ контро лирова ть соответ ствие техни ческой докуме нтации разраба тываем ых проект ов станда ртам, техни ческим услови ям и другим нормат ивным докуме нтам	ПК-6.1. Контролиру ет соответствие технической документаци и разрабаты ваемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативны м документам	знать:				
		- ГОСТы, ТУ и другие виды нормативных документов на оформление технической документации в области приборостроен ия [31(ПК- 6.1)];	Четко соблюдает ГОСТы, ТУ и другие виды норматив ных документов на оформле ние техническо й докумен тации в области приборостр оения Четко ориентируе тся в источни-ках научно -техничес кой литературы, в которых содержатся ГОСТы, ТУ и нормативны е документы на оформ ление документа ции на ПиСИ;	Правильно в соответ ствии с ГОСТ, ТУ и другими норматив ными докумен тами, оформляет техдокумен тацию, задачи и этапы НИР, до-пускает неточ ности; Хорошо знает источники научно -техничес кой литера туры, в которых содержат-ся ГОСТы, ТУ и нормативны е документы на оформ ление документа ции на ПиСИ, допускает неточ ности;	Нечетко представле т цели, задачи и этапы НИР, допускает ошибки; Слабо ориентирую тся в источни-ках научно -техни ческой литературы, в которых содержат-ся ГОСТы, ТУ и нормативны е документы на оформ ление документа ции на ПиСИ, допускает грубые ошибки;	Не знает цели, задачи и этапы НИР; Не знает источники научно -техничес кой литера туры, в которых содержат ся ГОСТы, ТУ и норматив ные документы на оформ ление документа ции на ПиСИ;
		уметь:				
- оформлять техническую документацию в соответствии с ГОСТ, ТУ и нормативными документами на	Грамотно оформляет техническу ю документац ию в соответстви и с ГОСТ, ТУ и нормативны ми докумен-	оформляет техничес кую доку ментацию в соответстви и с ГОСТ, ТУ и нормативны ми докумен-	оформляет техничес кую доку ментацию в соответстви и с ГОСТ, ТУ и нормативны ми докумен-	Не умеет оформлять техничес кую доку ментац ию в соответств ии с ГОСТ, ТУ и нормативн		

		<p>контрольные приборы [У1(ПК-6.1)];</p> <p>- контролировать соответствие технической документации нормативным документам в области приборостроения [У2(ПК-6.1)] .</p>	<p>ми документам и на контрольные приборы;</p> <p>Точно соблюдает соответствие технической документации нормативным документам в области приборостроения;</p>	<p>тами на контрольные приборы, допускает незначительные ошибки;</p> <p>контролирует соответствие технической документации нормативным документам в области приборостроения, допускает незначительные ошибки;</p>	<p>тами на контрольные приборы, допускает грубые ошибки;</p> <p>контролирует соответствие технической документации нормативным документам в области приборостроения, допускает грубые ошибки;</p>	<p>ыми документами на контрольные приборы; Не умеет контролировать соответствие технической документации нормативным документам в области приборостроения;</p>
владеть:						
		<p>- навыками, практическими приемами и программными продуктами для контроля технической документации на соответствие ГОСТ, ТУ и другим нормативным документам в области приборостроения [В1(ПК-6.1)] ;</p> <p>- методами анализа, сопоставления и исправления технической документации для улучшения соответствия нормативным документам,</p>	<p>четко владеет, навыками, практическими приемами и программными продуктами для контроля технической документации на соответствие ГОСТ, ТУ и другим нормативным документам в области приборостроения;</p> <p>свободно и корректно владеет методами анализа, сопоставления и исправления</p>	<p>владеет практическими приемами и программными продуктами для контроля технической документации на соответствие ГОСТ, ТУ и другим нормативным документам в области приборостроения, но допускает незначительные ошибки; анализирует, сопоставляет и исправляет технической документации</p>	<p>слабо владеет практическими приемами и программными продуктами для контроля технической документации на соответствие ГОСТ, ТУ и другим нормативным документам в области приборостроения, допускает грубые ошибки; анализирует, сопоставляет и исправляет технической документации</p>	<p>не владеет практическими приемами и программными продуктами для контроля технической документации на соответствие ГОСТ, ТУ и другим нормативным документам в области приборостроения;</p> <p>не владеет методами анализа, сопоставления и исправления технической</p>

		принятым в приборостроении [B2(ПК-6)].	я технической документации для улучшения соответствия нормативным документам, принятым в приборостроении.	ию для улучшения соответствия нормативным документам, принятым в приборостроении, с незначительными ошибками.	документацию для улучшения соответствия нормативным документам, принятым в приборостроении, но допускает грубые ошибки.	й документацию для улучшения соответствия нормативным документам, принятым в приборостроении.
ПК-7	ПК-7.1. Составляет описания проводимых исследований и разрабатывает проекты, структурирует данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации	знать:				
		- правила структурирования данных, составления отчетов и обзоров в соответствии с ГОСТ, ТУ и нормативными документами [31(ПК-7.1)] ;	Четко знает правила структурирования данных, составления отчетов и обзоров в соответствии с ГОСТами, ТУ и нормативными документами;	знает правила структурирования данных, составления отчетов и обзоров в соответствии с ГОСТами, ТУ и нормативными документами, допускает незначительные ошибки;	структурирует данные, составляет отчеты и обзоры, нарушает нормативные документы, допускает грубые ошибки;	Не знает правила структурирования данных, составления отчетов и обзоров в соответствии с ГОСТами, ТУ и нормативными документами;
		- правила структурирования данных по видам измерений, степени важности содержащейся информации по разделам документации [32(ПК-7.1)] .	- четко формулирует правила структурирования данных по видам измерений, степени важности содержащейся информации по разделам документации;	- знает правила структурирования данных по видам измерений, степени важности содержащейся информации по разделам документации и по разделам документации, допускает неточности;	Слабо ориентируется в правилах структурирования данных по видам измерений, степени важности содержащейся информации по разделам документации, допускает грубые ошибки;	Не знает правила структурирования данных по видам измерений, степени важности содержащейся информации по разделам документации;
		уметь:				
		- проводить статистическую обработку экспериментальных данных и представлять	четко проводит статистическую обработку	как проводить статистическую обработку	Слабо представляет, как проводить статистическую обработку	Не умеет проводить статистическую обработку

		<p>графически и в виде таблиц с помощью современных компьютерных пакетов [У1(ПК-7.1)] ;</p> <p>- оформлять чертежную документацию в соответствии с нормативными документами [У2(ПК-7.1)] ;</p> <p>- анализировать и обобщать результаты НИР и ОКР [У3(ПК-7.1)].</p>	<p>экспериментальных данных и представлять графически и в виде таблиц с помощью современных компьютерных программных пакетов;</p> <p>четко оформляет чертежную документацию в соответствии с нормативными документами;</p> <p>свободно без ошибок анализирует и обобщает результаты НИР и ОКР.</p>	<p>экспериментальных данных и представляет графически и в виде таблиц с помощью современных компьютерных программных пакетов, но допускает незначительные ошибки; свободно оформляет чертежную документацию в соответствии с нормативными документами, допускает незначительные ошибки;</p> <p>анализирует и обобщает результаты НИР и ОКР, но допускает незначительные ошибки.</p>	<p>кую обработку экспериментальных данных и представляет графически и в виде таблиц с помощью современных компьютерных программных пакетов, но допускает грубые ошибки; оформляет чертежную документацию в соответствии с нормативными документами, но допускает грубые ошибки;</p> <p>анализирует и обобщает результаты НИР и ОКР с ошибками.</p>	<p>экспериментальных данных и представлять графически и в виде таблиц с помощью современных компьютерных программных пакетов;</p> <p>Не умеет оформлять чертежную документацию в соответствии с нормативными документами;</p> <p>Не умеет анализировать и обобщать результаты НИР и ОКР.</p>
владеть:						
		<p>- навыками, практическими приемами и программными продуктами для проведения статистической обработки и представления графически данных экспериментальных измерений [В1(ПК-7.1)] ;</p>	<p>четко владеет практическими приемами и программными продуктами для проведения статистической обработки и представления</p>	<p>владеет практическими приемами и программными продуктами для проведения статистической обработки и представления графически</p>	<p>слабо владеет практическими приемами и программными продуктами для проведения статистической обработки и представления</p>	<p>не владеет практическими приемами и программными продуктами и для проведения статистической обработки и представления</p>

		<p>- методами анализа, сопоставления и обобщения проведенных исследований и выбора перспективных вариантов разработок [B2(ПК-7.1)] .</p> <p>- методами анализа, сопоставления и выбора вариантов выбора перспективных направлений НИР и ОКР [B2(ПК-2.1)];</p>	<p>графически данных экспериментальных измерений;</p> <p>свободно владеет методами анализа, сопоставления и обобщения проведенных исследований и выбора перспективных вариантов разработок.</p>	<p>данных экспериментальных измерений, но допускает незначительные ошибки; владеет методами анализа, сопоставления и обобщения проведенных исследований и выбора перспективных вариантов разработок с незначительными ошибками.</p>	<p>графически данных экспериментальных измерений, но допускает грубые ошибки; слабо владеет методами анализа, сопоставления и обобщения проведенных исследований и выбора перспективных вариантов разработок, допускает грубые ошибки.</p>	<p>графически данных экспериментальных измерений;</p> <p>не владеет методами анализа, сопоставления и обобщения проведенных исследований и выбора перспективных вариантов разработок.</p>
--	--	---	---	---	--	---

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	Щепетов А.Г.	Основы проектирования приборов и систем	учебник	М.: Издательский центр «Академия»	2011		10
2	Косулин В.В. Леонтьев В. Е., Тахавутдинов Р. Г..	Схемотехническое построение информационно-измерительных систем	учебное пособие по курсам "Основы проектирования приборов и систем . Проектирование информационно-измерительных систем . Компьютерные технологии в приборостроении. Программные средства микропроцессорных систем	Казань : КГЭУ,	2006.		67

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	Саркисян А.А.	Аналитические методы расчета магнитных полей	справочное издание	М. : Энергоатомиздат	1993		18
2	Клюев В.В. Ред.	Неразрушающий контроль и диагностика	Справочник	М. : Машиностроение	2005		6

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

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

6.2.2. Профессиональные базы данных

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

6.2.3. Информационно-справочные системы

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

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. 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	Среда графического	ЗАО

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
	Development System for Windows	программирования и разработки приложений	"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/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 Д-104	Доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон
2	Практические занятия	Учебная аудитория А-323	Интерактивная доска, проектор, компьютер в комплекте с монитором (16 шт.), учебная робототизированная ячейка "Робот -манипулятор KUKA"
3	Самостоятельная работа	Учебная аудитория А-323	Интерактивная доска, проектор, компьютер в комплекте с монитором (16 шт.), учебная робототизированная ячейка "Робот -манипулятор KUKA"

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. 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 внесения 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 _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Программа одобрена методическим советом института _____

« ____ » _____ 20 ____ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия