Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ильшат Ринатович Мухаметзянов
Должность: директор
Дата подписания: 27.12.2021 08:55:09
Уникальный программный ключ:
aba80b84033c9ef196388e9ea0434f90a83a40954ba270e84bcbe64f02d1d8d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)
Чистопольский филиал «Восток»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧФ КНИТУ-КАИ
_____ И.Р. Мухаметзянов
«_____» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.03 Метрология, стандартизация и сертификация

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Квалификация: бакалавр

(бакалавр, специалист, инженер, магистр)

Форма обучения: очная (заочная)

(очная, очно-заочная, заочная)

Направление подготовки / специальность 12.03.01 Приборостроение

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность

приборостроение

(наименование *профиля, специализации,* магистерской программы)

Чистополь
2021 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 № 945.

Разработчик:
_Николаев М.И., к.т.н., доцент_____ _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры приборостроения от 29.06.2021, протокол № 10.

Заведующий кафедрой приборостроения
___Прохоров С.Г., к.т.н., доцент_____ _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра приборостроения	29.06.2021	10	_____ Прохоров С.Г.
ОДОБРЕНА	УМК филиала	29.06.2021	5	_____ председатель УМК С.Г.Прохоров
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	–	–	_____ зав. сектором библиотеки М.А. Тугашова

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является изучение средств обеспечения единства измерений.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи изучения дисциплины следующие:
- получить представление о структуре обеспечения единства измерений;
- выполнять технические измерения;
- обеспечивать требуемую точность технических измерений;
- организовывать выполнение технических измерений — с применением инструментов стандартизации и сертификации, в т.ч. при измерении параметров качества.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина входит в состав вариативной части Блока 1 Приборостроение образовательной программы бакалавра.

1.4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1, *а* – Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:							***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:***				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
4	3 ЗЕ/108	16	32	-	-	-	-	-	-	-	60		зачёт
Итого	**3 ЗЕ/108**	**16**	**32**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**60**		

Таблица 1.1, *б* – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:							***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:***				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
4	3 ЗЕ/108	4	8	-	-	-	-	-	-	-	92	4	зачёт
Итого	**3 ЗЕ/108**	**4**	**8**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**92**	**4**	

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Средства оценки
УК – 3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	ИД-1$_{УК-3}$ Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий.
		ИД-2$_{УК-3.}$ Понимает и учитывает в своей деятельности особенности поведения различных категорий групп людей, с которыми работает/взаимодействует	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий.
		ИД-3$_{УК-3}$ Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата, роста и развития коллектива	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий.
		ИД-4$_{УК-3}$ Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий.
ПК – 4	Способен подобрать средства материально-технического и метрологического обеспечения и настроить необходимое оборудование для проведения испытаний и измерений приборов.	ИД-1$_{ПК-4}$ Описывает и идентифицирует средства материально-технического и метрологического обеспечения, необходимые для проведения испытаний и измерений приборов	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий.
		ИД-2$_{ПК-4}$ Подбирает средства материально-технического и метрологического обеспечения при проведении испытаний и измерений приборов	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий.
		ИД-3$_{ПК-4}$ Определяет и настраивает необходимое оборудование для проведения испытаний и измерений приборов	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий.

		ИД-4$_{ПК-4}$ Понимает алгоритм настройки необходимого оборудования для проведения испытаний и измерений приборов	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий.
ПК – 5	Способен провести анализ результатов измерений и испытаний приборов.	ИД-1$_{ПК-5}$ Понимает принципы и методы измерений и испытаний приборов	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий.,
		ИД-2$_{ПК-5}$ Анализирует результаты измерений и испытаний приборов	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий.
		ИД-3$_{ПК-5}$ Оценивает результаты измерений и испытаний приборов	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий.

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов дисциплины	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (без промежуточной аттестации) (в час)			Самостоятельная работа (проработка учебного материала (самоподготовка))
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	
4 семестр					
1 Метрология	63	10	20	0	33
2 Стандартизация	36	3	6	0	27
3 Сертификация	9	3	6	0	0
Итого за семестр	**108**	**16**	**32**	**0**	**60**
Итого по дисциплине (без промежуточной аттестации)	**108**	**16**	**32**	**0**	**60**

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел 1. Метрология

Основные элементы единства измерений

Определения – единство измерений, метрология, стандартизация, сертификация. Классификация измерений по признаку точности, технические измерения. Класс точности (относительная погрешность). Корректная запись результатов. Поверка и калибровка (определение, кем выполняется, документация, поверочная схема, план поверки, виды поверки: первичная, периодическая, внеочередная, инспекционная). Государственный реестр средств измерений. Взаимосвязь метрологии, стандартизации, сертификации. Взаимосвязь метрологии и теории измерений. Система СИ (перечень основных единиц). Дополнительные элементы ЕИ, включая нормативное обеспечение, систему эталонов и метрологическую службу, представлены в следующих разделах.

Требуемая точность измерений

Система СИ (обозначения: L, M, T, Θ, I, J, N*; l, m, t, T, I, J, n; m, kg, s, K, A, cd, mol*). Множители и приставки (10^{24} иота *Y*, И; 10^{21} зетта *Z*, З; 10^{18} экса *E*, Э; 10^{15} пета *P*, П; 10^{12} тера *T*, Т; 10^{9} гига *G*, Г; 10^{6} мега *M*, М; 10^{3} кило *k*, к; 10^{2} гекто

h, г; 10^1 дека *da*, да; 10^{-1} деци *d*, д; 10^{-2} санти *c*, с; 10^{-3} милли *m*, м; 10^{-6} микро μ, мк; 10^{-9} нано *n*, н; 10^{-12} пико *p*, п; 10^{-15} фемто *f*, ф; 10^{-18} атто *a*, а; 10^{-21} зепто *z*, з; 10^{-24} иокто *y*, и). Единицы количества информации (*bit, byte, kbit, kB, Kbit, KB,* Кбит, КБ*)* согласно ГОСТ 8.417-2002. Бинарные приставки и множители согласно МЭК 60027-2 от 01.1999), ГОСТ IEC 60027-2-2015.

Сигналы и помехи. Классификация измерительных сигналов - перечень [4, с.11-18]. Измерение переменных сигналов (спектральные характеристики, мгновенные и интегральные характеристики). Схемотехника квадратичности – уровни 0,4 и 0,7 В для германиевого и кремниевого переходов.

Определения: физическая величина (ФВ); значение ФВ; единица ФВ; размер ФВ; размерность ФВ. Системы единиц ФВ.

Истинное и действительное значения физической величины. Точность и достоверность результата измерений.

Погрешность, классификация погрешностей. Альтернативные «Практическая» и «Теоретическая» классификации. По признакам «Источник возникновения» и «Применимость математического аппарата» (анализ и статистика). Случайная и систематическая погрешность. Погрешность инструментальная, методическая, моделирования, субъективная.

Условность классификаций.

Размытые границы случайной и систематической.

Преобразование случайной в систематическую и компенсация, поправка, исключение. Инструментальная как частный случай — неисключённая, остаточная от систематической. Погрешность, точность, мера точности.

Измерение, классификация измерений. Виды измерений. Методы измерений (перечень, привести примеры, показывающие отличие видов и методов). Прямые равноточные измерения с многократными наблюдениями. ГОСТ Р 8.736-2011_Многократные измерения. ГОСТ 8.207-76 Прямые равноточные. б, *S, S*(*A*), ε, размерность этих параметров.

Организация измерений

Государственная метрологическая служба (функции ЦСМ и федерального округа ЦСМ). Метрологическая служба юридических лиц. Метрологический контроль и надзор. Международное сотрудничество (МОЗМ и др.). Закон «Об обеспечении единства измерений». Система эталонов. Организация измерений включает инструменты стандартизации, сертификации.

Раздел 2. Стандартизация

Общие сведения

Закон «О техническом регулировании». Закон «О стандартизации». Статус Ростехрегулирования. Регламент – закон; опыт ЕС; 500 общетехнических регламентов; обязательные нормативные документы не только стандарты, но и правила, рекомендации, методические указания (метрологических институтов), руководящие документы; общие и специальные технические регламенты, своды правил; примеры регламентов.

Цели и задачи

Цели экономические, социальные, коммуникативные. Задачи – унификация, агрегатирование, типизация, симплификация, единство измерений, алгоритмизация стандартов.

Иерархия стандартов

Стандарты предприятий, региональные и национальные, межгосударственные и региональные, международные. Национальная администрация по стандартизации. Международные организации по стандартизации ИСО и МЭК, СЕН и СЕНЭЛЕК. Гармонизация стандартов. Принцип предпочтительности.

Императивные и диспозитивные нормативные документы. Классификаторы и каталогизация, Стандартизация в компьютерных сетях (семиуровневая модель, стек протоколов).

Раздел 3. Сертификация

Общие сведения

Подтверждение соответствия. Декларация о соответствии. Обязательная и добровольная сертификация. Сертификация и стандартизация. Евронормы и евродирективы, стандарты и регламенты.

Знак национальной системы стандартизации (знак обращения на рынке, знак сертификата безопасности в системе ГОСТ Р). Знак Государственного реестра средств измерений (знак утверждения типа средств измерений, скоба в пятиугольнике). Знак добровольной сертификации средств измерений (два импульса, образующие букву М в прямоугольной рамке).

Разделение аккредитующих и надзорных функций.

Цели и объекты сертификации

Цели: безопасность, соответствие, качество, сертификация происхождения. Объекты: изделия, работы, услуги, продукция в целом, а также деятельность, процессы.

Качество продукции, квалиметрия

Качество продукции с позиции производителя и с позиции потребителя. Квалиметрия, методы измерения качества: инструментальные и экспертные (социологический, органолептический, метод Дельфы). Особенности сертификации услуг.

Системы сертификации, органы сертификации

Система сертификации безопасности (ГОСТ Р). Центральный орган системы сертификации, орган по сертификации, испытательная лаборатория. Система сертификации качества (ИСО 9000).

Аккредитация испытательных лабораторий, сертификация услуг. Общие требования к испытательным лабораториям, аттестация и аккредитация, лицензирование.

2.3 Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Содержание оценочных средств и их соответствие запланированным результатам обучения

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля). Содержание оценочных материалов текущего контроля представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Оценочные материалы текущего контроля

Виды учебных занятий	Наименование оценочного средства текущего контроля	Код и индикатор достижения компетенции
Лекции	Тестирование, устный опрос на занятии.	УК-3, ПК-4, ПК-5
Лабораторные работы	Устный опрос на занятии, отчет по лабораторной работе.	УК-3, ПК-4, ПК-5
Практические занятия	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Самостоятельная работа	Вопросы для самоподготовки, выполнение индивидуальных заданий.	УК-3, ПК-4, ПК-5

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Примеры тестовых заданий текущего контроля:

Задача 1. Технические измерения.

Вариант 1. Технические измерения

Версии ответов

Ответ 1.

Удовлетворяют требованиям единства измерений.

Ответ 2.

Не удовлетворяют требованиям единства измерений.

Ответ 3.

Могут не удовлетворять требованиям единства измерений.

Вариант 2. В технических измерениях

Ответ 1.

Результат получают с известной погрешностью и вероятностью.

Ответ 2.

Результат получают с известной погрешностью и неизвестной вероятностью.

Ответ 3.

Результат получают с известной вероятностью и неизвестной погрешностью.

Вариант 3. В технических измерениях
Ответ 1.
Результат записывается в установленных единицах физических величин, с двумя значащими цифрами.
Ответ 2.
Результат записывается с двумя значащими цифрами, в безразмерных единицах физических величин.
Ответ 3.
Результат записывается в установленных единицах физических величин, с определённым количеством значащих цифр.

Примеры тем устных опросов на занятиях:
1. Метрология в приборостроении, информатике.
2. Стандартизация в приборостроении, информатике.
3. Сертификация в приборостроении, информатике.

Вопросы к лабораторным работам приведены в методических указаниях по выполнению соответствующих лабораторных работ.

Примеры вопросов для самоподготовки:

1. Определение понятий метрология, стандартизация, сертификация.
2. Технические измерения.
3. Класс точности.
4. Корректная запись результатов.
5. Поверка.
6. Государственный реестр средств измерений.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.2 Содержание оценочных материалов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных/ окончательных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Для оценки степени сформированности компетенций используются оценочные материалы, включающие тестовые задания и контрольные (экзаменационные) вопросы.

Тестовые задания представляют собой совокупность тестовых вопросов текущего контроля по числу текущих аттестаций.

Примеры тестовых заданий промежуточной аттестации:

Вопрос 6. Система СИ.
Вариант 1. Система СИ это

Версии ответов
Ответ 1.
+международная система единиц физических величин.
Ответ 2.
система измерений.
Ответ 3.
государственная система обеспечения единства измерений.
Вариант 2. К семи основным единицам системы СИ относятся:
Ответ 1.
длина, масса, время.
Ответ 2.
+ампер, кельвин, моль.
Ответ 3.
канделла, ват, герц.
Вариант 3. Производные единицы в системе СИ образуются
Ответ 1.
+из одной или нескольких основных единиц.
Ответ 2.
посредством множителей и приставок.
Ответ 3.
для сопряжения с единицами других систем физических величин.

3.3 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 3.2. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.2 – Балльные оценки для контрольных мероприятий

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл на первую аттестацию	Максимальный балл за вторую аттестацию	Максимальный балл за третью аттестацию	Всего за семестр
4 семестр				
Тестирование			20	20
Устный опрос на занятии	8	8		16
Отчет по лабораторной работе	17	17		34
Итого (максимум за период)	25	25	20	**70**
Зачет / экзамен				**30**
Итого				**100**

Таблица 3.3. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - экзамен
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Не удовлетворительно

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1.1 Основная литература

1. Николаев, М. И.. Метрология, стандартизация и сертификация в приборостроении [Текст] : Уч.пособие / М. И. Николаев. — Казань, КГТУ, 2011. — 92 с.
2. Николаев, М. И.. Основные сведения из метрологии, стандартизации и сертификация [Текст] : Лекции для студентов заочного отделения / М. И Николаев. — Казань, КГТУ, 2012. — 50 с.
3. Сергеев, А. Г. Метрология [Текст] : Учебник / А. Г. Сергеев. — М.: Высшее образование, 2015. — 575 с.

4.1.2 Дополнительная литература

1. Сергеев, А. Г. Метрология [Текст] : Уч. пособие для ВУЗов / А. Г. Сергеев, В. В Крохин. — М. : Логос, 2000. — 408 с.
2. Воробьева, Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2015. — 108 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69774 — Загл. с экрана.
3. Камышова, Н.В. Основы метрологии, стандартизации и сертификации [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. — Электрон. дан. — Спб. : НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2013. — 27 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70966 — Загл. с экрана.

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

1. Методические материалы к практическим занятиям по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» в электронном виде (место хранения кафедра приборостроения).

2. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» в электронном виде (библиотека ЧФ КНИТУ-КАИ).

4.1.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Николаев М.И. «Метрология, стандартизация и сертификация» [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 12.03.01 «Приборостроение» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2017 – Доступ по логину и паролю. URL:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_273169_1&course_id=_13825_1. Идентификатор курса 17_Chistopol_P_MINikolaev.

4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: https://e.lanbook.com/.
2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: http://znanium.com/.
3. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: https://urait.ru/.
4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: http://library.kai.ru/.
5. Единое окно доступа к информационным ресурсам. URL: http://window.edu.ru/resource/386/79386, http://window.edu.ru/resource/034/77034, http://window.edu.ru/resource/452/77452.

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебных занятий	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор или интерактивная доска, компьютер, система звукового сопровождения отображаемых видеоматериалов)

Лабораторные занятия	Специализированная лаборатория	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная стендами, приборами, оборудованием, установками, комплектами по электронике: макеты-пульты транзисторного ключа и базовых логических элементов; биполярного транзистора; стабилизаторов напряжения; генераторов прямоугольных и линейно изменяющихся напряжений; усилителя с отрицательной ОС; компараторов на основе операционных усилителей; мультиметры; генераторы Г6-26, Г5-54; вольтметры В7-38, источники питания; осциллографы С1-65А; типовой комплект оборудования «Схемотехника» СТ-НР, типовой комплект оборудования «Электроника» Э-НР.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор или интерактивная доска, компьютер, система звукового сопровождения отображаемых видеоматериалов)
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы	Библиотечный фонд: печатные издания и ЭБС рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в интернет (Wi-Fi), МФУ, принтер
	Помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор или интерактивная доска, компьютер, система звукового сопровождения отображаемых видеоматериалов)

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или сво-

			бодно распространяемое)
1	Microsoft Windows Microsoft Office		Лицензионное
1	LabVIEW		Лицензионное

5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к зачету (экзамену)	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину