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:
aba80b84033c9ef196388e9ea0434f90a87d40954ba270e84bcbe64f02d1d8d0

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
«02» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.15 Основы проектирования приборов и систем

(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

Целью изучения дисциплины является изучение и практическое освоение способов идентификации источников погрешности, с применением моделей приборов и систем в виде структурных схем.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины является изучение, освоение следующих стандартных элементов: структурная схема; функциональная схема; электрическая схема; технические условия; техническое задание.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина входит в состав дисциплин по выбору 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
5	5 ЗЕ/180	16	16	32	-	-	-	-	-	-	80	36	экзамен
Итого	**5 ЗЕ/180**	**16**	**16**	**32**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**80**	**36**	

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
10	5 ЗЕ/180	4	4	8	-	-	-	-	-	-	155	9	экзамен
Итого	**5 ЗЕ/180**	**4**	**4**	**8**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**155**	**9**	

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
ПК – 1	Способен разработать структурную, функциональную и электрическую схемы, технические условия функционирования отдельных блоков в соответствии с требованиями технического задания	ИД-1$_{ПК-1}$ Идентифицирует ключевые параметры разрабатываемой структурной, функциональной и электрической схемы, технические условия функционирования отдельных блоков в техническом задании	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по практической работе, выполнение индивидуальных заданий.
		ИД-2$_{ПК-1}$ Понимает принципы построения структурной, функциональной и электрической схемы, технические условия функционирования отдельных блоков	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по практической работе, выполнение индивидуальных заданий.
		ИД-3$_{ПК-1}$ Анализирует требования технического задания для разработки структурной, функциональной и электрической схемы, технических условий функционирования отдельных блоков	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по практической работе, выполнение индивидуальных заданий.
		ИД-4$_{ПК-1}$Разрабатывает структурную, функциональную и электрическую схемы, технические условия функционирования отдельных блоков по требованиям технического задания	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по практической работе, выполнение индивидуальных заданий.
ПК – 3	Способен анализировать, рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы	ИД-1$_{ПК-3}$ Идентифицирует и классифицирует типовые системы, приборы, детали и узлы	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по практической работе, выполнение индивидуальных заданий.,
		ИД-2$_{ПК-3}$ Анализирует в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по практической работе, выполнение индивидуальных заданий.

		ИД-3$_{ПК-3}$ Рассчитывает в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по практической работе, выполнение индивидуальных заданий.
		ИД-4$_{ПК-3}$ Конструирует в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по практической 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	
5 семестр					
1 Варианты моделирования приборов и систем	32	4	0	8	20
2 Основные инструменты моделирования	80	8	16	16	40
3 Нормативное регулирование	32	4	0	8	20
Итого за семестр	**144**	**16**	**16**	**32**	**80**
Итого по дисциплине (без промежуточной аттестации)	**144**	**16**	**16**	**32**	**80**

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел 1. Варианты моделирования приборов и систем

Тема 1.1. Введение

Цель и задачи дисциплины, связь с другими дисциплинами. Структура дисциплины, построение лекций и лабораторных занятий, самостоятельной работы студентов, контроль процесса обучения. Девиз. Компетенции. Рекомендуемая литература.

Тема 1.2. Общие сведения, терминология

Общие сведения о приборах и системах, термины и определения, используемые при построении и проектировании измерительных приборов и систем. Классификация средств измерений по уровню сложности — от элементарных до системных.

Тема 1.3. Проектирование и моделирование. Стадии разработки

Требования к моделям, макетам и темплетам. применяемым при проектировании. Электронная модель изделия. Электронная структура изделия. Техническое предложение. Эскизный проект. Технический проект.

Тема 1.4. Виды и комплектность конструкторских документов

Проектная и рабочая документация. Жизненный цикл объекта проектирования. Эксплуатационные документы. Ремонтные документы.

Тема 1.5. Разработка технического предложения

Изучение и анализ ТЗ. Подбор материалов. Патентные исследования. Разработка КД технического предложения.

Тема 1.6. Классификация вариантов моделирования

Общепринятые варианты: по признаку области моделирования — физико-математическое, экономико-математическое моделирование; по признаку метода моделирования — аналитическое, статистическое моделирование.

Стандартные варианты: по признаку основного назначения (классификация Типы схем) — структурная схема, функциональная схема; по признаку принципа действия (классификация Виды схем) — электрическая схема, кинематическая схема.

Альтернативная, более общая классификация, по динамическому признаку, направленная не на события, а на действия, процесс — моделирование, инфраструктура моделируемого процесса, инфраструктура процесса моделирования. Реализуется на основе инструментов дифференциального исчисления.

Раздел 2. Основные инструменты моделирования

Тема 2.1. Структурная схема

Виды и типы схем. Элементы структурной схемы. Разновидности структурных схем.

Тема 2.2. Алгоритм моделирования

Качественная и количественная оценка. Составление структурных схем. Элементарные схемы как исходный код модели. Алгоритм моделирования, основанный на производных высших порядков.

Тема 2.3. Статические характеристики

Рассматриваются на качественном уровне. На количественном уровне рассматриваются в курсе Точность измерительных приборов.

Диапазон измерения, цена деления, чувствительность, максимальное значение шкалы, функция преобразования. Неметрологические характеристики. Косвенное влияние на объект моделирования.

Тема 2.4. Динамические характеристики

Динамические характеристики полные — дифференциальное уравнение, переходная характеристика, импульсная переходная характеристика, АЧХ, ФЧХ, АФХ. Частные динамические характеристики.

Тема 2.5. Спектры сигналов

Математические, физические, метрологические, логические модели спектров сигналов. Идентификация погрешностей с помощью этих моделей.

Тема 2.6. Информативная ёмкость сигналов

Графическое представление информативной ёмкости сигнала — двумерное, трёхмерное, многомерное. Фигуры Лиссажу.

Тема 2.7. Спектральные параметры в структурных схемах

Источники погрешности в широкополосных схемах. Источники погрешности в узкополосных схемах. Погрешность в схемах с обратной связью. Оптимальное соотношение ресурс/спектр, патентные исследования.

Тема 2.8. Спектральные и временные характеристики в задачах синтеза

Частотные и временные параметры основных сигналов. Типовые и новые решения. Спектральные параметры рабочей среды, рабочего тела.

Тема 2.9. Дополнительные инструменты моделирования

Функция Йордона. Принцип предпочтительности. Проектирование с учётом перспективных требований — публичное обсуждение проектов стандартов.

Тема 2.10. Оптимизация структурной схемы

Критерии оптимизации. Классификация сигналов по признаку «источник погрешности». Аналоговые, дискретные, квантовые сигналы. Классификация по признаку «размер погрешности» будет рассмотрена в курсе Теория измерений. Примеры математических моделей, источники погрешности, оптимизация.

Раздел 3. Нормативное регулирование

Тема 3.1. Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП). Система качества (СК).

СРПП включает требования конструкторские, технологические, метрологические. ГОСТ 15.016-2016 СРПП. Техническое задание.

Требования экономические — Проектирование с применением стандартов качества. ГОСТ Р 57193-2016 Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем.

Тема 3.2. Единая система конструкторской документации (ЕСКД)

ГОСТ 2.103-2013 ЕСКД. Стадии разработки.

ГОСТ 2.701-2008 ЕСКД. Схемы. Виды и типы.

ГОСТ 2.114-2016 ЕСКД. Технические условия.

Технологические (ЕСТД) и метрологические (ЕИ, МО, МЭ...) нормы будут рассмотрены в курсе Теория измерений. Участие в перспективной стандартизации как вариант формирования выгодной модели проектирования.

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.	ПК-1, ПК-3
Лабораторные работы	Устный опрос на занятии, отчет по лабораторной работе.-	ПК-1, ПК-3
Практические занятия	Устный опрос на занятии, отчет по практической работе.-	ПК-1, ПК-3
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Самостоятельная работа	Вопросы для самоподготовки, выполнение индивидуальных заданий.	ПК-1, ПК-3

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.

1 Истинное и действительное значения физической величины

1.1 Это одно и то же.

1.2 Они обратно пропорциональны друг другу.

1.3 Истинное значение находится экспериментальным путем (измеряется).
Действительное значение идеально (без погрешности) отражает свойство объекта, существует объективно, его невозможно измерить.

1.4 Истинное значение выражает размер физической величины абсолютно точно, истинное значение определить невозможно.
Действительное значение это значение, найденное в результате измерения, с известной вероятностью и погрешностью.

2 Погрешность

2.1 Это параметр, основная характеристика надежности средств измерения.

2.2 Это значение, которое может быть однозначно определено и исключено из результата измерения с целью приближения измеренного действительного значения физической величины к истинному.

2.3 Это значение, получаемое арифметическим суммированием многих составляющих, оказывающих влияние на точность измерения.

2.4 Это область значений, расположенных между истинным и действительным значениями, которая и определяет с заданной вероятностью их максимальную удаленность друг от друга.

Примеры тем устных опросов на занятиях:
1. Варианты моделирования приборов и систем в приборостроении.
2. Основные инструменты моделирования в приборостроении.

Примеры вопросов для самоподготовки:

1. Что такое структурная схема?

2. Какими документами нормируется структурное моделирование?

3. От чего зависит информативная ёмкость сигнала?

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:

3 Модель объекта

3.1 Это уменьшенная копия объекта измерения.

3.2 Это определенная стандартом спецификация свойств, совокупность которых дает идеальную характеристику объекта, независимо от цели измерения.

3.3 Это определенные свойства объекта, выделенные в качестве измеряемых величин из бесконечного множества свойств.

4 Модель сигнала

4.1 Это графическое изображение сигнала.

4.2 Это один из сигналов, описание которых содержится в спецификации, определенной стандартом.

4.3 Это описание сигнала на формальном языке математики.

5 Единицы физических величин

5.1 Это составляющие числового значения физических величин, равные единице.

5.2 Это физические величины, поименованные в системе СИ.

5.3 Это физические величины фиксированного размера, которым по определению присвоено числовое значение, равное единице.

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
6 семестр				
Тестирование			20	20
Устный опрос на занятии	8	8		16
Отчет по практической работе	1	1		2
Отчет по лабораторной работе	16	16		32
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. Марков, А.В. Основы проектирования измерительных приборов: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 48 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/63692. — Загл. с экрана.
2. Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. Интеллектуальные средства измерений: Учебник. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2016. – 280 с.

4.1.2 Дополнительная литература

1. Щепетов А.Г. Теория, расчет и проектирование измерительных устройств. В 2-х частях.- М.: ФГУП "Стадартинформ", 2006.
2. Системотехническое проектирование измерительно-вычислительных систем: Учеб-ное пособие к курсовому и дипломному проектированию с грифом УМО/ Под ред. В.М.Солдаткина. Казань: Изд-во Казан, гос. техн. ун-та, 2011. 150с.

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

1. Методические материалы к практическим занятиям по дисциплине в электронном виде (место хранения кафедра приборостроения).

2. Методические указания для выполнения лабораторных работ 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. «Теория измерений» [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 си-

стем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Невиницын, В.Ю. Современные приборы измерения теплоэнергетических величин. Измерение уровня и расхода [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ю. Невиницын, А.Н. Лабутин. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ (Ивановский государственный химико-технологический университет), 2014. — 85 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70005 — Загл. с экрана
2. Попов, Г.В. Методы и средства измерений и контроля. Лабораторный практикум: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Попов, Н.Л. Клейменова, И.С. Косенко [и др.]. — Электрон. дан. — Воронеж : ВГУИТ (Воронежский государственный университет инженерных технологий), 2015. — 77 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76252 — Загл. с экрана.

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 свободно 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

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ НА УЧЕБНЫЙ ГОД

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» зав. кафедрой ведущей	«Согласовано» зав. кафедрой выпускающей
2022/2023		
2023/2024		
2024/2025		