Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мустафин Азат Филькатович
Должность: Директор НЧФ КНИТУ-КАИ
Дата подписания: 15.09.2023 10:38:52
Уникальный программный ключ:
5618297cc76ca50e1b0b4adbed541a48[illegible]

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)
Набережночелнинский филиал

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____ А.Ф. Мустафин
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.23 Дискретная математика

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная, заочная**

Направление подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль подготовки: **Автоматизированные системы обработки информации и управления**

Набережные Челны 2021 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 929 и в соответствии с учебным планом направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ 29 марта 2021г. № 3.

Разработчик:

_____ _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ИС от 30.08.21, протокол № 1.

И.о. зав. кафедрой ИС Гареева Г.А., к.п.н., доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия НЧФ КНИТУ-КАИ	31.08.21	N3/1	А.Ф.Мустафин председатель УМК
ОДОБРЕНА	Кафедра, ответственная за ОП	30.08.21	N1	Гареева Г.А. руководитель ОП
СОГЛАСОВАНА	Библиотека	30.08.21	N1	Ю.Ю. Максютина Зав.библиотекой

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Формирование способностей применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

- формирование знаний основ математики, физики, вычислительной техники и программирования;
- формирование умений решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;
- формирование владения навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины образовательной программы направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

1.4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины 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 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	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала	Подготовка к промежуточной	Форма промежуточной аттестации
5	5 ЗЕ/180	16	-	16	-	-	2	0,35	-	-	112	33,65	экзамен
Итого	**5 ЗЕ/180**	**16**	**-**	**16**	**-**	**-**	**2**	**0,35**	**-**	**-**	**112**	**33,65**	

Таблица 1.1, б – Объем дисциплины 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	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала	Подготовка к промежуточной	Форма промежуточной аттестации
5	5 ЗЕ/180	6	0	6	-	-	2	0,35	-	-	156,65	9	экзамен
Итого	**5 ЗЕ/180**	**6**	**0**	**6**	**-**	**-**	**2**	**0,35**	**-**	**-**	**156,65**	**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
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**ОПК-1.1** знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Тестирование, устный опрос на занятии
		ОПК-1.2 умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Тестирование, отчет по практическому занятию, экзамен

		ОПК-1.3 имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Тестирование, экзамен

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Структура дисциплины

Содержание дисциплины, 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	Лаборатор-ные работы	Практиче-ские занятия	
5 семестр					
Раздел 1. Основы теории множеств и формулы логики					
Тема 1.1. Множества. Операции над множествами	14	2	-	2	10
Тема 1.2. Основные логические операции	14	2	-	2	10
Тема 1.3. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы	14	2		2	10
Раздел 2. Булевы функции					
Тема 2.1. Булева алгебра	14	2	-	2	10
Тема 2.2. Формальные системы	14	2	-	2	10
Тема 2.3. Замкнутые классы и формальные грамматики	14	2	-	2	10
Раздел 3. Основы теории графов и конечных автоматов					
Тема 3.1. Графы	14	2	-	2	10
Тема 3.2. Алгоритмы теории графов	14	2	-	2	10
Тема 3.3. Кодирование и конечные автоматы	16	-	-	-	16
Тема 3.4. Приложения теории графов	16	-	-	-	16
Итого по дисциплине	**144**	**16**	**-**	**16**	**112**

2.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. «Основы теории множеств и формулы логики»

Тема 1.1. Множества. Операции над множествами

Множества и операции над ними. Соответствия и функции. Отношения. Элементы множества. Задание множеств. Сравнение множества. Равномощные множества. Конечные и бесконечные множества. Мощность конечного множества. Операции над множествами.

Тема 1.2. Основные логические операции

Введение в логику. Логические функции. Функции алгебры логики. Существенные и несущественные переменные.

Тема 1.3. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы

Совершенные нормальные формы. Минимальные дизъюнктивные нормальные формы. Сокращенные дизъюнктивные нормальные формы. Язык логики предикатов.

Раздел 2. «Булевы функции»

Тема 2.1. Булева алгебра

Элементарные булевы функции. Булевы функции одной переменной. Существенные и несущественные переменные. Равносильные формулы. Подстановка и замена. Булевы функции двух переменных. Формулы. Булева алгебра. Полнота и замкнутость.

Тема 2.2. Формальные системы

Логические связки. Формальные теории. Исчисление высказываний. Исчисление предикатов и теории первого порядка. Метатеория логических исчислений. Абстрактные формальные системы.

Тема 2.3. Замкнутые классы и формальные грамматики

Двойственность. Замкнутые классы. Полные системы функций. Полнота двойственной системы. Теорема Поста. Формальные грамматики и их свойства. Операции над языками.

Раздел 3. «Основы теории графов и конечных автоматов»

Тема 3.1. Графы

Определения графов. Элементы графов. Виды графов и операции над графами. Основные понятия. Пути и связность в ориентированных и неориентированных графах. Диаграммы. Смежность. Подграфы. Изоморфизм графов.

Тема 3.2. Алгоритмы теории графов

Виды графов. Деревья. Пространство циклов. Двудольные и планарные графы. Оптимизационные задачи на графах. Операции над графами. Маршруты, цепи, циклы.

Тема 3.3. Кодирование и конечные автоматы

Кодирование. Помехоустойчивое кодирование. Сжатие данных. Шифрование. Основные понятия. Распознавание множеств автоматами. Сети из автоматов, их анализ и синтез. Программная реализация логических функций и автоматов.

Тема 3.4. Приложения теории графов

Циклы, независимость и раскраска. Эйлеровые циклы. Гамильтоновы циклы. Раскраски, устойчивость, покрытия графов. Планарность.

2.3 Курсовой проект /курсовая работа

Не предусмотрены.

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. 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	Тестовые задания текущего контроля по разделам дисциплины, вопросы на занятиях	ОПК-1.1
Практические занятия	Вопросы для подготовки к практическим занятиям	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Самостоятельная работа	Вопросы для самоподготовки	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

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:

1. Если все элементы множества А входят в множество В, то можно сказать, что:
   а) А – образ множества В
   б) В – прообраз множества
   в) А – подмножество В
2. Если можно найти разность двух множеств, то можно найти их:
   а) объединение
   б) произведение
   в) сумму
3. При обозначении множеств используют:
   а) только круглые скобки
   б) только фигурные скобки
   в) иногда круглые, иногда фигурные, иногда одновременно оба вида скобок

4. Какой операции над множествами соответствует выражение: «Элемент, принадлежащий полученному множеству, принадлежит множеству А и множеству В»:

а) пересечение множеств
б) перечисление множеств
в) дополнение множества

Примеры тем устных опросов на занятиях:

1. Отношения между множествами
2. Основные логические операции
3. Формула Эйлера

Типовой пример практической работы «Упрощение логической формулы»

Дана логическая формула $\overline{x \vee y} \cdot (x \cdot \overline{y})$

Вопросы и задание:

1.Как можно упростить эту формулу?

2.Постройте таблицу истинности?

Типовой пример практической работы «Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы»

1. Для формулы, заданной в виде ДНФ $F = x_1 \vee x_2\bar{x}_3$, составить СДНФ и выполнить проверку по таблице истинности.
2. Для формулы, заданной в виде ДНФ $F = x_1 \vee x_2\bar{x}_3$, составить КНФ, СКНФ и выполнить проверку по таблице истинности.

Примеры вопросов для подготовки к практическим занятиям:

1. Алгоритм построения таблицы истинности.
2. Методика построения таблицы истинности для ДНФ.
3. Конечные автоматы. Примеры применения.

Типовые вопросы для самоподготовки:

1. Какие основные логические операции существую в дискретной математике?
2. Какую операцию можно назвать конъюнкцией?
3. Что такое дизъюнкция?
4. Назовите алгоритм построения таблиц истинности?
5. Методика построения таблицы истинности для ДНФ?
6. Методика построения таблицы истинности для КНФ?
7. Что такое СДНФ?
8. Что называют дизъюнктом?
9. Что называют деревом?
10. Какие виды графов существуют?

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, 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.

По итогам освоения дисциплины экзамен проводится в два этапа.

Первый этап проводится в виде тестирования.

Второй этап в виде решения практических задач.

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

Примеры тестовых заданий

1. Конъюнктивной нормальной формой называется формула, представленная в виде
   а) конъюнкции
   б) дизъюнкции
   в) элементарных конъюнкций
   г) элементарных дизъюнкций
2. Элементарной дизъюнкцией называется дизъюнкция любого числа булевых переменных, взятых с отрицанием или без него, в которой каждая переменная встречается …..
   а) точно один раз
   б) не более одного раза
   в) не менее одного раза
3. Бинарное отношение R на множестве A называется транзитивным
   а) если для любого $a \in A$ пара $(a,a) \in R$
   б) если из того, что $(a,b) \in R$ и $(b,c) \in R$ следует $(a,c) \in R$
   в) если из того, что $(a,b) \in R$ следует $(b,a) \in R$

Примеры практических задач

Задача 1.

Привести следующие формулы к СДНФ с помощью равносильных преобразований:

1. $(x \vee y)(x \vee \overline{y})$;
2. $x(\overline{y} \vee z)$;

Задача 2.

Построить СДНФ для данной формулы логики высказываний $F = x(\overline{y} \vee z)$.

Задача 3.

Построить СКНФ для данной формулы логики высказываний $F = x(\overline{y} \vee z)$.

Задача 4.

СДНФ: $\overline{x_1}\,\overline{x_2}\,x_3 \vee \overline{x_1}\,x_2\,x_3 \vee x_1\,\overline{x_2}\,\overline{x_3} \vee x_1\,\overline{x_2}\,x_3 \vee x_1\,x_2\,\overline{x_3}$. Найти МДНФ методом Квайна.

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 – Бальные оценки для контрольных мероприятий

Наименование	Максимальный	Максимальный	Максимальный	Всего за

контрольного мероприятия	балл на первую аттестацию	балл за вторую аттестацию	балл за третью аттестацию	семестр
5 семестр				
Тестирование	4	4	4	12
Устный опрос на занятии	1	1	1	3
Отчет по практической работе	10	15	10	35
Итого (максимум за период)	**15**	**20**	**15**	**50**
экзамен				**50**
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 обеспечение дисциплины

4.1.1 Основная литература

1.Новиков Ф.А. Дискретная математика [Текст]: учебник / Ф. А. Новиков. - СПб.: Питер, 2013. - 384 с.: ил. - Библиогр.: с. 368. - ISBN 978-5-459-00452-6

4.1.2 Дополнительная литература

2. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика: учебное пособие / Ю. П. Шевелев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-4284-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118616

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

Представлена в Blackboard Learn https://bb.kai.ru.

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

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

Blackboard Learn https://bb.kai.ru.

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

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/defaultx.asp
2. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ http://e-library.kai.ru
3. Blackboard Learn - Электронные курсы КНИТУ-КАИ https://bb.kai.ru
4. ЭБС Лань https://e.lanbook.com
5. ЭБС Znanium.com https://znanium.com
6. ЭБС Юрайт https://biblio-online.ru
7. ЭБС ТНТ http://tnt-ebook.ru/

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

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

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

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, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№104)	Специализированный комплекс технических средств обучения для учебной аудитории (персональный компьютер, акустическая система, камера для документов, микшерный пульт, интерактивная доска, ip – камера) с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду – 1 шт. Стол – 28 шт. Стул – 60 шт. Классная доска – 1 шт. Флипчарт – 1 шт. Имеет частичную приспособленность для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья. Microsoft Windows XP Pro SP3: Лицензионный документ Microsoft Open License № 43178742 от 12.12.2007 г. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, контракт №218 от 14 января 2021г. Sumatra PDF: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License

		7-Zip: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение License for use and distribution Opera: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение EULA End User License Agreement Google Chrome: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License Mozilla Firefox: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение MPL Mozilla Public License 2.0 Microsoft Office 2010 Professional Plus: Договор № 184_НИУ от 20.11.2012 г., акт предоставления прав № Tr075481 от 25.12.2012 г., лицензионный документ Microsoft Open License Альт-Инвест Сумм 7: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.) Альт-Финансы 3: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.) DirectumRX: Соглашение № 18-03355 от 04.05.2018 г. 1С: Предприятие 8 (Комплект для обучения): Договор 184_НИУ от 20.11.2012 г., акт предоставления прав № Tr003074 от 21.01.2013 г., лицензионное соглашение № 800908532 Blackboard Learning Management System: Контракт № 383_НИУ от 22.11.2011 г., контракт № 030_НИУ от 18.03.2013 г. Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Ru/13 En: Контракт №133 от 04.09.2018 г. MATLAB Simulink фирмы MathWorks (под писка на 1 год): Контракт №008 от 30.03.2021 г. LabVIEW Teaching Only (Medium) бессрочная лицензия: Контракт №133 от 04.09.2018 г.
Практические занятия	Компьютерный класс ауд. №103	Специализированный комплекс технических средств обучения для учебной аудитории (персональный компьютер, акустическая система, камера для документов, микшерный пульт, интерактивная доска, ip – камера) с подключением к сети «Интернет» и

		доступом в электронно-образовательную среду – 1 шт. Персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду – 30 шт. 3D принтер Anycubic MegaS-1 шт. Маркерная доска – 1 шт. Классная доска – 1 шт. Стол – 30 шт. Стул – 30 шт. Имеет частичную приспособленность для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья. Windows 10, Version 1803: Контракт 44ЕП-60 от 28.12.2018 г. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, контракт № 218 от 14 января 2021г. Sumatra PDF: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License 7-Zip: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение License for use and distribution Google Chrome: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License Mozilla Firefox: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение MPL Mozilla Public License 2.0 Microsoft Office 2010 Professional Plus: Договор № 184_НИУ от 20.11.2012 г., акт предоставления прав № Tr075481 от 25.12.2012 г., лицензионный документ Microsoft Open License Компас-3D V17: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.), лицензионное соглашение КАД-17-1120, Контракт №119 от 22.08.2018 г. Siemens NX Academic: Контракт №185 от 21.12.2020 SolidWorks EDU Edition: Договор № 046/223 от 24.03.2020 г., акт приема-передачи оказанных услуг (акт приема-передачи неисключительных прав) от 24.03.2020 г. SprutCAM 11: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи

		оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.) , лицензионное соглашение на использование Программного продукта ООО СПРУТ-Технология № б/н, Контракт №119 от 22.08.2018 г. Альт-Инвест Сумм 7: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.) Альт-Финансы 3: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.) 1С: Предприятие 8 (Комплект для обучения): Договор 184_НИУ от 20.11.2012 г., акт предоставления прав № Tr003074 от 21.01.2013 г. Лицензионное соглашение № 800908532 DirectumRX: Соглашение № 18-03355 от 04.05.2018 г. Blackboard Learning Management System: Контракт № 383_НИУ от 22.11.2011 г., контракт № 030_НИУ от 18.03.2013 г. Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Ru/13 En: Контракт №133 от 04.09.2018 г. ПО экранного доступа «ZoomText Fusion 11.0 Pro»: Контракт №133 от 04.09.2018 г. MATLAB Simulink фирмы MathWorks (под писка на 1 год): Контракт №008 от 30.03.2021 г. LabVIEW Teaching Only (Medium) бессрочная лицензия: Контракт №133 от 04.09.2018 г.
	Компьютерный класс ауд.№227	Интерактивная доска – 1 шт. Мультимедийный проектор – 1 шт. Персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду – 13 шт. Ноутбук с беспроводным доступом к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду – 4 шт. 3D принтер Anycubic MegaS-1 шт. Компьютерный стол – 13 шт. Стол – 11 шт. Стул – 13 шт. Маркерная доска – 1 шт.

		Microsoft Windows XP Pro SP3: Лицензионный документ Microsoft Open License № 43178742 от 12.12.2007 г. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, контракт №218 от 14 января 2021г. Sumatra PDF: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License 7-Zip: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение License for use and distribution Opera: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение EULA End User License Agreement Google Chrome: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License Mozilla Firefox: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение MPL Mozilla Public License 2.0 Microsoft Office Standard 2007: Лицензионный документ Microsoft Open License № 43178742 от 12.12.2007 г. Project Expert 7 Tutorial: Договор 184_НИУ от 20.11.2012 г., товарная накладная № Tr075481 от 25.12.2012 г., регистрационная карточка № 21643N 1С: Предприятие 8 (Комплект для обучения): Договор 184_НИУ от 20.11.2012 г., акт предоставления прав № Tr003074 от 21.01.2013 г., лицензионное соглашение № 800908532 Альт - Инвест Сумм 7: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.) DirectumRX: Соглашение № 18-03355 от 04.05.2018 г. Blackboard Learning Management System: Контракт № 383_НИУ от 22.11.2011 г., контракт № 030_НИУ от 18.03.2013 г.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№133)	Мультимедийный проектор – 1 шт. Экран для проектора (рулонный) – 1 шт. Персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду – 1 шт. Стол – 15 шт. Стулья – 30 шт. Классная доска – 1шт. Маркерная доска- 1шт

		Microsoft Windows XP Pro SP3: Лицензионный документ Microsoft Open License № 43178742 от 12.12.2007 г. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, контракт №218 от 14 января 2021г. Sumatra PDF: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License 7-Zip: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение License for use and distribution Opera: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение EULA End User License Agreement Google Chrome: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License Mozilla Firefox: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение MPL Mozilla Public License 2.0 Microsoft Office Standard 2007: Лицензионный документ Microsoft Open License № 43178742 от 12.12.2007 г. Blackboard Learning Management System: Контракт № 383_НИУ от 22.11.2011 г., контракт № 030_НИУ от 18.03.2013 г.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы, Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ, читальный зал № 233уч. зд.	Персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду – 7 шт. Ноутбук с беспроводным доступом к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду – 10 шт. Компьютерные столы – 7 шт. Стол – 6 шт. Стул – 18 шт. Windows 10, Version 1803: Контракт 44ЕП-60 от 28.12.2018 г. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, контракт №218 от 14 января 2021г. Sumatra PDF: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License 7-Zip: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение License for use and distribution Google Chrome: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License Mozilla Firefox: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение MPL

		Mozilla Public License 2.0 Microsoft Office 2010 Professional Plus: Договор № 184_НИУ от 20.11.2012 г., акт предоставления прав № Tr075481 от 25.12.2012 г., лицензионный документ Microsoft Open License Компас-3D V17: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.), лицензионное соглашение КАД-17-1120, Контракт №119 от 22.08.2018 г. Siemens NX Academic: Контракт №185 от 21.12.2020 SolidWorks EDU Edition: Договор № 046/223 от 24.03.2020 г., акт приема-передачи оказанных услуг (акт приема-передачи неисключительных прав) от 24.03.2020 г. SprutCAM 11: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.), лицензионное соглашение на использование Программного продукта ООО СПРУТ-Технология № б/н, Контракт №119 от 22.08.2018 г. Альт-Инвест Сумм 7: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.) Альт-Финансы 3: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.) Справочная система «СтандартИнформ»: Контракт № 44ЕП/51 от 25.09.2020г. DirectumRX: Соглашение № 18-03355 от 04.05.2018 г. 1С: Предприятие 8 (Комплект для обучения: Договор 184_НИУ от 20.11.2012 г., акт предоставления прав № Tr003074 от 21.01.2013 г., лицензионное соглашение № 800908532 Blackboard Learning Management System: Контракт № 383_НИУ от 22.11.2011 г., контракт № 030_НИУ от 18.03.2013 г. Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Ru/13 En: Контракт №133 от 04.09.2018 г.

		MATLAB Simulink фирмы MathWorks (под писка на 1 год): Контракт №008 от 30.03.2021 г. LabVIEW Teaching Only (Medium) бессрочная лицензия: Контракт №133 от 04.09.2018 г.
	Помещение для самостоятельной работы, Центр коллективного пользования, 235 уч. зд.	Персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду – 6 шт. Компьютерный стол – 5 шт. Стол – 4 шт. Стул – 13 шт. Microsoft Windows XP Pro SP3: Лицензионный документ Microsoft Open License № 43178742 от 12.12.2007 г. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, контракт №218 от 14 января 2021г. Sumatra PDF: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License 7-Zip: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение License for use and distribution Opera: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение EULA End User License Agreement Google Chrome: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License Mozilla Firefox: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение MPL Mozilla Public License 2.0 Microsoft Office Standard 2007: Лицензионный документ Microsoft Open License № 43178742 от 12.12.2007 г. Blackboard Learning Management System: Контракт № 383_НИУ от 22.11.2011 г., контракт № 030_НИУ от 18.03.2013 г.

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 7 Professional или Microsoft Windows 10 Pro (в		Лицензионное

	зависимости от конфигурации компьютера)		
2	Microsoft Office профессиональный 2010 или Microsoft Office Professional Plus 2013 (в зависимости от конфигурации компьютера),		Лицензионное
3	Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows		Лицензионное

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

Обучение по дисциплине 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.

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.

6 ВНОСИМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И УТВЕРЖДЕНИЯ

6.1 Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины

Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК НЧФ КНИТУ-КАИ
1	2	3	4	5	6
1		31.05.2022	Внесены изменения в МТО		
2		30.08.2023	Внесены изменения в МТО - отсутствие ПО		

6.2 Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

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

Учебный год	**«Согласовано»** Зав. каф. реализующей дисциплину	**«Согласовано»** председатель УМК НЧФ КНИТУ-КАИ
2021/2022	Г.А. Гареева	
2022/2023	Г.А. Гареева	
2023/2024		
2025/2025		
2025/2026		