Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Юдина Светлана Валентиновна
Должность: Директор АФ КНИТУ-КАИ
Дата подписания: 31.05.2022 08:47:29
Уникальный программный ключ:
ee380433c1f82e02d4d5ce32f117158c7c34ed0ff4b383f650075f51c9c7b790

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Альметьевский филиал

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____ С.В. Юдина
«02» 04 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)
«Б1.В.08 Программирование обработки на станках с ЧПУ»

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная, заочная**

Направление подготовки: **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль): **Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств**

Альметьевск 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.08.2020 № 1044

Разработчик (и):

Егорова Елена Ивановна, канд.техн.наук, доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

Ахмадиев Айдар Ильдусович, старший преподаватель _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры КМТ протокол от «10» июня 2021г. № 6.

Заведующий кафедрой КМТ, Е.И. Егорова, канд.техн.наук, доцент

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра, ответственная за ОП	10.06.2021	№ 6	зав. кафедрой Е.И. Егорова _____ (подпись)
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия АФ КНИТУ-КАИ	11.06.2021	№ 3	председатель УМК Г.М. Муфахарова _____ (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека АФ КНИТУ-КАИ	10.06.2021	-	заведующая НТБ Г.А. Зимина _____ (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Учебно-методический отдел АФ КНИТУ-КАИ	10.06.2021	-	заведующая УМО З.А. Ахтямова _____ (подпись)

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Основной целью изучения дисциплины (модуля) является приобретение обучающимися навыков, необходимых для подготовки и внедрения управляющих программ для станков с числовым программным управлением и гибких производственных систем на базе современных программных комплексов.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучить способы автоматизации рабочего цикла на станках в единичном, серийном и массовом производстве;
- изучить порядок разработки технологии и управляющих программ для изготовления деталей на станках с ЧПУ;
- научиться программировать работу станков с ЧПУ различного назначения.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебной работы) 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, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)***				
		Лекции/в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия//в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультации, 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
7	3 ЗЕ/108	16	16	–	–	–	–	0,1	–	–	75,9	–	Зачет
8	6 ЗЕ/216	12	12	12/4	1,5	–	2	0,2	34,5	–	108	33,8	Экзамен, курсовая работа
Итого	**9 ЗЕ/324**	**28**	**28**	**12/4**	**1,5**	**–**	**2**	**0,3**	**34,5**	**–**	**183,9**	**33,8**	

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

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ										
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)***				
		Лекции/в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия//в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультации, 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
9	3 ЗЕ/108	6	6	–	–	–	–	0,1	–	–	92	3,9	Зачет
10	6 ЗЕ/216	6	8	8/4	1,5	–	2	0,2	34,5	–	149	6,8	Экзамен, курсовая

													работа
Итого	**9 ЗЕ/324**	**12**	**14**	**8/4**	**1,5**	**–**	**2**	**0,3**	**34,5**	**–**	**241**	**10,7**	

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

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

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-4	Способен проектировать технологические операции и производить отладку управляющих программ для станков с ЧПУ при изготовлении простых корпусных деталей и простых деталей типа тел вращения при двухкоординатной и двух с половиной координатной обработке и участвовать в работе коллектива при выполнении тех же трудовых функций при изготовлении тех же деталей при трехкоординатной и пятикоординатной обработке	ИД-1 $_{ПК-4}$ проектирует технологические операции изготовления изделий машиностроения на станках с ЧПУ	Знает: общие принципы числового программного управления технологическим оборудованием и методы описания технологии обработки деталей в управляющих программах станков с ЧПУ Умеет: пользоваться инструментальными средствами интерактивных графических систем для программирования обработки на станках с ЧПУ Владеет: навыками управления станками с ЧПУ в различных режимах
ПК-4	Способен проектировать технологические операции и производить отладку управляющих программ для станков с ЧПУ при изготовлении простых корпусных деталей и простых деталей типа тел вращения при двухкоординатной и двух с половиной координатной обработке и участвовать в работе коллектива при	ИД-2 $_{ПК-4}$ Выбирает автоматизированное оборудование, разрабатывает управляющую программу	Знает: о техническом оснащении, размещении оборудования в машиностроительных производствах Умеет: самостоятельно программировать станки с ЧПУ, применять необходимые средства автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний Владеет: автоматизированными средствами программирования станков с ЧПУ

	выполнении тех же трудовых функций при изготовлении тех же деталей при трехкоординатной и пятикоординатной обработке		
ПК-4	Способен проектировать технологические операции и производить отладку управляющих программ для станков с ЧПУ при изготовлении простых корпусных деталей и простых деталей типа тел вращения при двухкоординатной и двух с половиной координатной обработке и участвовать в работе коллектива при выполнении тех же трудовых функций при изготовлении тех же деталей при трехкоординатной и пятикоординатной обработке	ИД-3 $_{ПК-4}$ Проектирует схемы обработки изделия на станках с ЧПУ	Знает: современные методики формирования и компоновки элементов управляющих программ для операций, выполняемых на станках с ЧПУ Умеет: компетентно формировать и компоновать элементы управляющих программ для операций, выполняемых на станках с ЧПУ Владеет: навыками формирования и компоновки элементов управляющих программ для операций, выполняемых на станках с ЧПУ
ПК-7	Способен с использованием CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM-систем адаптировать простые операции обработки заготовок к станкам с ЧПУ, разработать, отладить управляющие программы и оформить технологическую документацию для простых операций при двухкоординатной и двух с половиной координатной обработке и участвовать в работе коллектива при выполнении тех же трудовых функций для сложных операций при трехкоординатной и пятикоординатной обработке	ИД-2$_{ПК-7}$ Выполняет автоматизированное проектирование операционных технологий с использованием CAD-, CAM-систем	Знает: системы кодирования информации управляющих программ с использованием CAD-, CAM-систем для оборудования с ЧПУ и представлением траектории инструмента Умеет: подготовить исходные данные для автоматизированного программирования с использованием CAD-, CAM-систем Владеет: навыками работы в среде автоматизированного программирования с использованием CAD-, CAM-систем, навыками создания постпроцессоров для автоматизированного программирования

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1 Структура дисциплины (модуля)

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

Таблица 2.1, а – Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы (очная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (в час)			Индивидуальная контактная работа	Самостоятельная работа: проработка учебного материала (самоподготовка), выполнение курсовой работы/проекта, подготовка к ПА
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
Семестр 7						
Раздел № 1. Общие сведения об устройствах программного управления (ПУ)	35	5	5	–	–	25
Раздел № 2. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ	35	5	5	–	–	25
Раздел № 3. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ	37,9	6	6	–	–	25,9
Зачет	0,1	–	–	–	0,1	–
Итого за 7 семестр	**108**	**16**	**16**	**–**	**0,1**	**75,9**
Семестр 8						
Раздел № 4. Общие принципы построения CNC-систем ЧПУ и особенности структуры управляющих программ	48	4	4	4	–	36
Раздел № 5. Основы программирования в CNC-системах ЧПУ обработки деталей типа тел вращения	48	4	4	4	–	36
Раздел № 6. Программирование в CAD/CAM-системе много инструментальной многопозиционной обработки корпусных деталей на станках с CNC-системой ЧПУ	48	4	4	4	–	36
Курсовая работа	36	–	–	–	1,5	34,5
Экзамен	36	–	–	–	2,2	33,8
Итого за 8 семестр	**216**	**12**	**12**	**12**	**3,7**	**176,3**
Итого по дисциплине	**324**	**28**	**28**	**12**	**3,8**	**252,2**

Таблица 2.1, б – Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (в час)			Индивидуальная контактная работа	Самостоятельная работа: проработка учебного материала (самоподготовка), выполнение курсовой работы/проекта, подготовка к ПА
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
Семестр 9						
Раздел № 1. Общие сведения об устройствах программного управления (ПУ)	34	2	2	–	–	30
Раздел № 2. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ	34	2	2	–	–	30
Раздел № 3. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ	36	2	2	–	–	32
Зачет	4	–	–	–	0,1	3,9
Итого за 9 семестр	**108**	**6**	**6**	**–**	**0,1**	**95,9**
Семестр 10						
Раздел № 4. Общие принципы построения CNC-систем ЧПУ и особенности структуры управляющих программ	55	2	2	2	–	49
Раздел № 5. Основы программирования в CNC-системах ЧПУ обработки деталей типа тел вращения	55	2	2	2	–	49
Раздел № 6. Программирование в CAD/CAM-системе много инструментальной многопозиционной обработки корпусных деталей на станках с CNC-системой ЧПУ	61	2	4	4	–	51
Курсовая работа	36	–	–	–	1,5	34,5
Экзамен	9	–	–	–	2,2	6,8
Итого за 10 семестр	**216**	**6**	**8**	**8**	**3,7**	**190,3**
Итого по дисциплине	**324**	**12**	**14**	**8**	**3,8**	**286,2**

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел № 1. Общие сведения об устройствах программного управления

Тема 1.1. Типы систем ПУ.

Тема 1.2. Цикловое ПУ.

Тема 1.3. Числовое ПУ.

Тема 1.4. Классификация систем ЧПУ.

Тема 1.5. Классификация станков с ЧПУ.

Раздел № 2. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ

Тема 2.1. Определение границ эффективного использования станков с ЧПУ в зависимости от номенклатуры деталей.

Тема 2.2. Проектирование технологического процесса обработки.

Раздел № 3. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ

Тема 3.1. Обработка деталей на токарных станках с ЧПУ.

Тема 3.2. Обработка деталей на фрезерных станках с ЧПУ.

Тема 3.3. Обработка деталей на сверлильных станках с ЧПУ.

Тема 3.4. Обработка деталей на многооперационных станках с ЧПУ.

Раздел № 4. Общие принципы построения CNC-систем ЧПУ и особенности структуры управляющих программ

Тема 4.1. Общие принципы построения CNC-систем ЧПУ.

Тема 4.2. Особенности структуры управляющих программ CNC-систем ЧПУ.

Раздел № 5. Основы программирования в CNC-системах ЧПУ обработки деталей типа тел вращения

Тема 5.1. Управление движением по траектории и технологическими параметрами обработки.

Тема 5.2. Описание обработки участков сопряжений конструктивных элементов деталей.

Тема 5.3. Стандартные циклы обработки деталей типа тел вращения.

Тема 5.4. Коррекция инструмента.

Раздел № 6. Программирование в CAD/CAM-системе ADEM много инструментальной многопозиционной обработки корпусных деталей на станках с CNC-системой ЧПУ

Тема 6.1. Формирование исходных данных (технологических объектов), генерирование CLDATA и управляющих программ.

Тема 6.2. Организация передачи разработанных управляющих программ с персонального компьютера на CNC-систему ЧПУ.

2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Целью выполнения курсовой работы (курсового проекта) является закрепление знаний по программированию станков с числовым программным управлением.

В результате выполнения курсовой работы (курсового проекта) формируются компетенции ПК-4; ПК-7.

Содержание работы:

Глава 1. Общая часть

1.1. Анализ технических условий и норм точности

Глава 2. Технологическая часть

2.1. Маршрут обработки детали

2.2. Режимы работы станка

2.3. Техническое нормирование

Глава 3. Проектная часть

3.1. Технологическая наладка

3.2. Создание процесса обработки детали в программе SprutCAM

3.3. Создание ТП обработки детали в программе СПРУТ-ТП-Нормирование

Примерная тематика курсовых работ (курсовых проектов):

1. Разработка технологической наладки механической обработки детали «Корпус» на станках с ЧПУ

2. Разработка технологической наладки механической обработки детали «Фланец» на станках с ЧПУ

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

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

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов (текущего и промежуточного контроля), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) представлен в виде отдельного документа по дисциплине (модулю) и хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.1 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Шкала оценки на промежуточной аттестации

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

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1.1 Основная литература

1. Кузьмин А.В., Схиртладзе А.Г. Основы программирования систем числового программного управления: учебное пособие/А.В.Кузьмин, А.Г.Схиртладзе. – Старый Оскол: ТНТ, 2013 – 240 с.

2. Бондаренко Ю. А., Погонин А. А., Схиртладзе А. Г., Федоренко М. А. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ: учебное пособие/ Ю. А. Бондаренко, А. А. Погонин, А. Г. Схиртладзе, М. А. Федоренко. Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 292 с.

3. Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. П. Иванов, П. П. Серебреницкий. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-2123-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/89924

4.1.2 Дополнительная литература

4. Ловыгин, А. А. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система / А. А. Ловыгин, Л. В. Теверовский. — 4-е, изд. — Москва: ДМК Пресс, 2015. — 280 с. — ISBN 978-5-97060-123-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/82824

5. Яняк, С. В. Программирование станков и центров с ЧПУ: учебное пособие / С. В. Яняк, В. В. Яхричев. — Вологда: ВоГУ, 2017. — 79 с. — ISBN 978-5-87851-762-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171297

4.1.3 Методические материалы

– Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Программирование обработки на станках с ЧПУ»;

– Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Программирование обработки на станках с ЧПУ»;

– Методические указания к выполнению курсовой работы/проекта по дисциплине «Программирование обработки на станках с ЧПУ»;

– Методические указания по самостоятельной работе;

– Программирование обработки на станках с ЧПУ [Электронный курс] Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/.

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

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

1. Программирование обработки на станках с ЧПУ [Электронный курс] Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/

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 «Издательство Лань». URL: https://e.lanbook.com/.
2. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: https://elibs.kai.ru/.

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 учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №2212	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - ноутбук; - телевизор Samsung
Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №208	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - акустическая система; - настенный экран;

		- компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - лаборатория Автоматизация производственных процессов №2310	- комплект учебной мебели; - лабораторно-исследовательский комплекс Т1Ф1С-РК: Настольный учебный токарный станок с компьютерной системой ЧПУ (класса PCNC) и компьютерными 3D имитаторами токарного и фрезерного станков УФСпН4-ЧПУ.Дополнения в составе: • CAD/CAM система ADEM на 5 рабочих мест, постпроцессор; • система удаленного наблюдения за рабочей зоной с web-камерой; • ноутбук с установленным программным обеспечением; - сборочный комплекс на базе манипулятора с прямоугольной системой координат и с техническим зрением стендовом компьютерном исполнении (состав: робот, подиум-стол, система управления, программное обеспечение, учебное пособие программированию робота, комплект деталей, web-камера, ноутбук с установленным программным обеспечением); - настольный фрезерный станок с компьютерным управлением и компьютерными 3D имитаторами токарного и фрезерного станков УТСН4-ЧПУ. Дополнения в составе: • ноутбук с установленным программным обеспечением; • сборочный комплекс на базе манипулятора с прямоугольной системой координат и в стендовом компьютерном исполнении (состав: робот, подиум-стол, система управления, программное обеспечение, учебное пособие программированию робота, комплект деталей, ноутбук с установленным программным обеспечением); - лабораторно-исследовательский комплекс ЭМС-1 Интерактивные плакаты по курсу «Технология машиностроения»
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы №104	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран;

		- плакаты, стенды; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
	Читальный зал научно-технической библиотеки	- комплект учебной мебели; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
Курсовая работа	Учебная аудитория для курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых работ и ВКР) №102	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - плакаты, стенды; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Blackboard	Blackboard	Лицензионное
2	Microsoft Windows 7 или Microsoft Windows 10 (в зависимости от конфигурации компьютера),	Microsoft	Лицензионное
3	Microsoft Office 2010 или Microsoft Office 2013 (в зависимости от конфигурации компьютера),	Microsoft	Лицензионное
4	Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows	Лаборатория Касперского	Лицензионное
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	КонсультантПлюс	Лицензионное
6	Справочная правовая система «Техэксперт»	Техэксперт	Лицензионное
7	SprutCAM 15	Спрут-Технология	Лицензионное

8	СПРУТ-ТП. Нормирование	Спрут-Технология	Лицензионное
9	Компас 3D v20	Аскон	Лицензионное
10	Справочник конструктора	Аскон	Лицензионное
11	Компас Вертикаль	Аскон	Лицензионное
12	T-Flex 14	Топ Системы	Лицензионное
13	Siemens NX	Siemens PLM Software	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 промежуточной аттестации	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к промежуточной аттестации	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к промежуточной аттестации	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 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.

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 (модуль)