Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ильшат Ринатович Мухаметзянов
Должность: директор
Дата подписания: 28.12.2021 09:40:09
Уникальный программный ключ:
aba80b84033c9ef186388e9ea0434f90a85e40954ba270e84bcbe64f02d1d8d0

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
«___» _____ 202_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.ДВ.03.01 Технология производства ЭВМ

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Квалификация: бакалавр

(бакалавр, специалист, инженер, магистр)

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Направление подготовки / специальность 09.03.01 Информатика и ВТ

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль)

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

(наименование *профиля, специализации,* магистерской программы)

Чистополь
2021 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и ВТ, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 929.

Разработчик:
Туктарова В. В., к.т.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

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

Заведующий кафедрой приборостроение
Прохоров С.Г., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра КиТС	25.06.2021	8	Классен В.И.
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 получение базисных знаний по технологии производства ЭВМ и систем, основам проектирования технологических процессов и по специальным технологическим процессам изготовления деталей и элементов ЭВМ, а также технологической подготовке производства.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

– изучение типовых технологических процессов изготовления печатных узлов и печатных плат;

– освоение основ разработки технологических процессов элементов узлов и устройств ЭВМ;

– изучение требований к технологической документации на различных этапах разработки согласно ЕСТД;

– привитие навыков разработки и оформления технологических процессов изготовления деталей и узлов ЭВМ;

– получение навыков выбора оптимального технологического процесса, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Технология производства ЭВМ» входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1, является элективной дисциплиной, определяющей ее предметно-тематическое содержание – направленность.

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 – 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
6	3 ЗЕ/108	16	32	-	-	-	-	0,35	-	-	59,65	-	зачет
Итого	**3 ЗЕ/108**	**16**	**32**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,35**	**-**	**-**	59,65	**-**	

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 – 2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1$_{УК-2.}$ Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	Тестирование, устный опрос на занятии

		ИД-2$_{УК-2.}$ Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно - правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	Отчет по лабораторной работе
		ИД-3$_{УК-2.}$ Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией	Зачет
ПК – 2	Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИД-1$_{ПК-2}$ Знает концептуальные основы, функционирование и методы логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности	Тестирование, устный опрос на занятии
		ИД-2$_{ПК-2}$ Умеет осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	Отчет по лабораторной работе
		ИД-3$_{ПК-2}$ Владеет методами и подходами к концептуальному, функциональному и логическому проектированию систем среднего и крупного масштаба и сложности	Зачет

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	Лабораторные работы	Практические занятия	
6 семестр					
1 Конструкторское обеспечение производства ЭВМ	10	2	-	-	8
2 Технологическая подготовка производства	42	6	12	-	24
3 Особенности производства электронных средств	55,65	8	20	-	27,65
Итого за семестр	**107,65**	**16**	**32**	**-**	**59,65**
Итого по дисциплине (без промежуточной аттестации)	**107,65**	**16**	**32**	**-**	**59,65**

2.2 2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

1 Конструкторское обеспечение производства ЭВМ

Электронное средство. ЭВМ. Организация и этапы разработки и постановки на производство. Разработка документации, изготовление и испытания опытных образцов продукции. Условия эксплуатации аппаратуры. Внешние воздействия. Классификация аппаратуры по условиям эксплуатации. Тактико-технические, конструктивно-технологические, эксплуатационные, надежностные и экономические требованиям. Показатели качества конструкции аппаратуры. Обеспечение надежности электронных средств. «Кривая жизни» изделия. Уровни конструктивной иерархии ЭВМ.

2 Технологическая подготовка производства

Производственный и технологический процессы. Изделие. Деталь. Сборочная единица. Комплекс. Комплект. Предприятие. Производственный процесс. Принципы организации производственных процессов. Типы производств. Технологический процесс. Техническая подготовка производства. Основные задачи

планирования ТПП. Технологическая подготовка производства серийных изделий. Единая система технологической документации.

Виды технологических процессов. Единичный технологический процесс. Групповой технологический процесс. Типовой технологический процесс. Построение технологического процесса по модульной технологии. Порядок проектирования технологических процессов.

Техническое нормирование труда. Задача технического нормирования. Норма времени. Норма выработки. Норма обслуживания. Норма времени обслуживания. Норма численности. Классификация норм затрат труда. Структура норм времени. Штучное время, штучно-калькуляционное время. Основное, вспомогательное, обслуживания, личных потребностей время. Методы определения норм времени. Расчетно-аналитический метод. Метод сравнения. Аналитически-исследовательский. Технологическая себестоимость единицы продукции. Постоянные затраты, переменные затраты. Сравнение вариантов ТП по технологической себестоимости.

Понятие технологичности. Обеспечение технологичности конструкции. Классификация видов технологичности: комплексная и относительная, производственная и эксплуатационная. Оценка технологичности: качественная и количественная. Анализ технологичности. Показатели технологичности электронных и электронно-механических блоков.

3 Особенности производства электронных средств

Печатная плата. Печатный узел. Проводящий рисунок. Показатели уровня разработки печатных плат. Типы печатных плат. Характеристики печатных плат. Классы точности печатных плат. Материал основания печатных плат.

Технология изготовления рельефных печатных плат. Механические операции при изготовлении печатных плат. Методы изготовления проводящего рисунка печатных плат. Субтрактивный и аддитивные методы. Метод оконтуривания. Методы нанесения рисунка печатных плат. Офсетная печать, сеткографический метод или трафаретная печать, фотопечать.

Установка компонентов на печатных платах. Требования, предъявляемые к электрическим соединениям. Виды корпусов электрорадиоэлементов. Пайка, сварка, соединение токопроводящим клеем, соединение методом холодной пластической деформации. Этапы пайки. Индивидуальная пайка. Групповая пайка. Этапы сварки. Методы сварки.

2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Не предусмотрено учебным планом.

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	Тестовые задания текущего контроля по трем разделам дисциплины, устный опрос на занятии	ИД-1$_{УК-2}$ ИД-1$_{ПК-2}$
Лабораторные работы	Вопросы к лабораторным работам	ИД-2$_{УК-2}$ ИД-2$_{ПК-2}$
Самостоятельная работа	Вопросы для самоподготовки, тестирование	ИД-1$_{УК-2}$ ИД-2$_{УК-2}$ ИД-1$_{ПК-2}$ ИД-2$_{ПК-2}$ ИД-3$_{ПК-2}$

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. Конструкторское проектирование

а) совокупность проектных процедур для получения описаний конструкции объекта

б) необходимые расчеты для получения конструкции объекта

в) разработка сборочных чертеж узлов, входящих в объект

г) разработка чертежей

2. Технические требования к проектируемому прибору составляются на этапе

а) этапе предпроектной подготовки

б) эскизного проектирования

в) технического проектирования

г) на этапе изготовления

3. Деталь это:

а) изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии изготовителе с помощью сборочных операций

б) изделие, изготовляемое из однородного по наименованию и марки материала, без применения сборочных операций
в) функционально законченное изделие, выполняющее определенную функцию получения, передачи, преобразования информации, не имеющее самостоятельного эксплуатационного назначения
г) часть изделия

4. Печатная плата это:
а) изделие, состоящее из плоского изоляционного основания, с отверстиями, пазами, вырезами и системой токопроводящих полосок металла (проводников), которые используют для установки и коммутации изделий электронной техники (ИЭТ) и функциональных узлов в соответствии с электрической принципиальной схемой.
б) печатная плата с подсоединенными к ней электрическими и механическими элементами и (или) другими печатными платами и с выполненными всеми процессами обработки (пайка, покрытие и т.д.)
в) диэлектрическое основание с необходимыми отверстиями, пазами вырезами не содержащая токопроводящих полосок металла (проводников)
г) диэлектрическое основание без отверстий

5. У двухсторонней печатной платы:
а) рисунок (проводники) расположены с одной стороны печатной платы
б) рисунок (проводники) расположены с двух сторон печатной платы
в) нет проводящего рисунка на поверхности
г) рисунок (проводники) расположены внутри печатной платы

Примеры тем устных опросов на занятиях:
1. Конструкторское обеспечение производства ЭВМ.
2. Технологическая подготовка производства.
3. Проектирование технологических процессов.
4. Нормирование затрат труда. Технологическая себестоимость единицы продукции.
5. Технологичность конструкции.
6. Печатные платы.
7. Технология производства печатных плат.
8. Установка компонентов на печатных платах. Физико-технологические основы электрических соединений.

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

Примеры вопросов для самоподготовки:
1. Что такое норма выработки?
2. Какие методы определения норм времени Вы знаете?

3. Что такое деталь?

4. Какие группы требований предъявляются к ЭВМ?

5. Перечислите этапы субтрактивного метода получения проводящего рисунка печатных плат?

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.

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:

1. Опишите этапы получения полупроводников при аддитивной технологии:

а) металлизация всей поверхности, нанесение фоторезиста, получение в нем защитного рисунка, травление меди в окнах фоторезиста, удаление защитного рисунка фоторезиста.

б) нанесение фоторезиста, получение в нем рисунка, осаждение меди в окнах фоторезиста, снятие фоторезиста

в) фрезерование канавок, осаждение меди на всю поверхность печатной платы, получение защитного рисунка в канавках, травление меди с незащищенных мест

г) нанесение защитного фоторезиста, экспонирование его через фотошаблон, удаление ненужного фоторезиста

2. Использование флюсов при пайки необходимо для:

а) отмывки (очистки) изделий после пайки.

б) предохранения поверхности металла и расплавленного припоя от окисления, растворения и удаления плёнки оксидов.

в) для соединения двух металлов

г) не обязательно

3. Серийное производство характеризуется:

а) малым объемом выпуска одинаковых изделий, повторное изготовление которых, как правило, не предусматриваются

б) выпуском изделий, периодически повторяющимися партиями

в) большим объемом выпуска изделий, непрерывно изготовляемых или ремонтируемых продолжительное время, в течение которого на большинстве рабочих мест выполняется одна рабочая операция

г) выпуском только одного экземпляра

4. Совокупность конструкторских документов, содержащих принципиальные конструктивные решения, дающие общие представления об устройстве и принципе работы изделия, а также данные, определяющие его основные параметры и габаритные размеры это:

а) эскизный проект

б) технический проект

в) техническое предложение

г) ЕСКД

5. По плотности проводящего рисунка печатных плат (ГОСТ 32751-86) первый класс характеризуется:

а) наибольшей плотностью поводящего рисунка

б) наименьшей плотностью поводящего рисунка.

в) такого класса точности нет

г) нет такого ГОСТа

6. При типизации технологических процессов, в качестве классификационного признака не принимают:

а) форму (конфигурацию) деталей

б) точность и качество обработанных поверхностей

в) условия эксплуатации изделия

г) материал деталей, объем выпуска и общую производственную обстановку.

7. Укажите действия, наиболее полно характеризующие технологические процессы на предприятии.

а) Работа всех сотрудников предприятия, связанная каким-либо образом с производством конкретного изделия

б) Работа оборудования, связанная с производством какого-либо изделия

в) Работа сотрудников предприятия и оборудования, каким-либо образом связанная с выпуском конкретного изделия

г) Работа людей и оборудования, непосредственно связанная с изменением формы, размеров или физических свойств материала конкретного изделия или со сборкой и испытанием конкретного изделия

8. Производственный цикл это:

а) время на изготовление одного изделия

б) календарный период времени в течении которого материалы, полуфабрикаты и комплектующие изделия превращаются в готовую продукцию

в) время выполнения технологических и нетехнологических операций

г) время выполнения технологических операций

9. Норма выработки это:

а) время, отведенное на производство единицы продукции или выполнение определенной работы (в часах, минутах, секундах)

б) количество продукции, которое должно быть произведено рабочим в единицу времени.
в) календарный период времени в течении которого материалы, полуфабрикаты и комплектующие изделия превращаются в готовую продукцию
г) необходимое и достаточное время на обслуживание единицы оборудования в течение определенного календарного периода (одной смены, месяца).

10. Норма времени это:
а) время, отведенное на производство единицы продукции или выполнение определенной работы (в часах, минутах, секундах)
б) количество продукции, которое должно быть произведено рабочим в единицу времени.
в) календарный период времени в течении которого материалы, полуфабрикаты и комплектующие изделия превращаются в готовую продукцию
г) необходимое и достаточное время на обслуживание единицы оборудования в течение определенного календарного периода (одной смены, месяца).

Примеры контрольных вопросов:

1. Маршрутное, операционное, маршрутно-операционное описание ТП.
2. Оценка точности технологических процессов. Этапы оценки точности ТП.
3. Порядок проектирования технологических процессов.
4. Основные определения и технические требования, предъявляемые к печатным платам.
5. Получение проводящего рисунка печатных плат.

3.3 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине 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	7	8	8	23
Устный опрос на занятии	1	1	1	3
Отчет по лабораторной работе	-	12	12	24
Итого (максимум за период)	**8**	**21**	**21**	**50**
Зачет				**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 и информационное обеспечение дисциплины

4.1.1 Основная литература

1. Томилин, В.И. Технология производства электронных средств: учеб. пособие / В.И. Томилин, Н. П. Томилина, Н. А. Алексеева. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 120 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/45719#book_name.

2. Брусницына, Л. А. Технология изготовления печатных плат: учебное пособие / Л. А. Брусницына, Е. И. Степановских. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – 200 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99008.

3. Загородных, О. В. Технология изготовления печатных плат и сборка функциональных узлов: учебное пособие / О. В. Загородных. – Омск: ОмГТУ, 2019. – 164 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/149098.

4.1.2 Дополнительная литература

1. Валетов, В. А. Основы производства радиоэлектронной аппаратуры: учебное пособие / В. А. Валетов. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2007. – 112 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/43790.

2. Камышная, Э. Н. Конструкторско-технологические расчеты электронной аппаратуры: учебное пособие / Э. Н. Камышная, В. В. Маркелов, В. А. Соловьев. – Москва : МГТУ им. Баумана, 2014. – 165 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106300.

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

1. Методические указания по практическим занятиям по дисциплине «Технология производства ЭВМ» в электронном виде (место хранение – 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. Туктарова В. В. «Технология производства ЭВМ» [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2018 – Доступ

по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_288311_1&course_id=_14072_1&mode=reset. Идентификатор курса: 18_Chistopol_P_vvtuktarova_TP_EVM.

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/.

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, 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	Компьютерный класс	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска Аудитория, оснащенная ПЭВМ, объединенных в ЛВС с выходом в Интернет
	Специализированная лаборатория	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска Аудитория, оснащен-

		ная фрезерным станком с ЧПУ Reabin, токарным станком с ЧПУ Reabin, набор резцов и фрез,
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы	Библиотечный фонд: печатные издания и ЭБС рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в интернет (Wi-Fi), МФУ, принтер

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		Лицензионное
2	Microsoft Office		Лицензионное
3	Dip Trace		Свободно распространяемое
4	КОМПАС-3D		Лицензионное
5	SprutCam		Лицензионное
6	ArtSoftMach 3		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		