Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ильшат Ринатович Мухаметзянов
Должность: директор
Дата подписания: 27.12.2021 08:55:11
Уникальный программный ключ:
aba80b84033c9ef196388e9ea0434f90a83a40954ba270e84bcbe64f02d1d8d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧФ КНИТУ-КАИ
_____ И.Р.Мухаметзянов
«01» 09 _____ 202 1 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.21 Технология приборостроения

(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 (профиль)

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:
Туктарова В.В., к.т.н., _____
(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 основ технологии приборостроения, принципов выбора типового оборудования, инструментов, оснастки, получение навыков участия в работах по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки производства.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

– освоение обучающимися терминологии, используемой в технологии приборостроения;

– ознакомление с системой технологической подготовки производства, доводки технологических процессов и с тенденциями развития технологии приборостроения;

– привитие навыков разработки технологических процессов деталей приборов в соответствии с нормативными требованиями.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Технология приборостроения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1.

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
8	3 ЗЕ/108	16	32	-	-	-	-	0,35	-	-	59,65	-	зачет
Итого	**3 ЗЕ/108**	**16**	**32**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,35**	**-**	**-**	**59,65**	**-**	

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	3 ЗЕ/108	8	4	-	-	-	-	0,35	-	-	92	3,65	зачет
Итого	**3 ЗЕ/108**	**8**	**4**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,35**	**-**	**-**	**92**	**3,65**	

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
ОПК – 1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ИД-1$_{ОПК-1}$ Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	Тестирование, устный опрос на занятии
		ИД-1$_{ОПК-1}$ Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	Отчет по лабораторной работе
		ИД-1$_{ОПК-1}$ Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	Зачет
ОПК – 5	Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	ИД-1$_{ОПК-1}$ Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	Тестирование, устный опрос на занятии
		ИД-1$_{ОПК-1}$ Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	Отчет по лабораторной работе 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	
8 семестр					
1 Организация, проектирование технологических процессов	60	10	20	-	30
2 Новые направления в технологии приборостроения	47,65	6	12	-	29,65
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 Организация, проектирование технологических процессов

Понятия: изделие, деталь, сборочная единица, комплекс, комплект. Промышленное производство. Предприятие. Производственный процесс: основной, вспомогательный, обслуживающий. Принципы организации производственных процессов: дифференциации, концентрации операций и интеграции, специализации, пропорциональности, прямоточности, непрерывности, автоматичности, стандартизации. Технологический процесс, технологическая операция. Установ. Позиция. Рабочий и вспомогательный переход. Рабочий и вспомогательный ход.

Понятие о качестве приборов.

Сборка. Стационарная сборка. Подвижная сборка. Схема сборки с базовой деталью. Схема сборки веерного типа. Размерная цепь. Классификация размерных цепей. Классификация методов достижения заданной точности исходного звена. Методы расчета размерных цепей: метод полной взаимозаменяемости (метод максимума-минимума); метод неполной взаимозаменяемости (вероятностный метод);

метод групповой взаимозаменяемости (селективной сборки); метод пригонки; метод регулирования.

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

Порядок проектирования технологических процессов.

2 Новые направления в технологии приборостроения

Классификация электроэрозионных технологий и история их развития. Физические условия осуществления размерной электроэрозионной обработки. Разновидности электроэрозионной обработки металлов. Электромеханическая обработка. Электроискровой и электроимпульсный способы обработки. Диодно-механический и электроконтактный способы обработки. Схема электроэрозионной обработки. Проволочное электроэродирование.

Ультразвуковая размерная обработка. Ультразвуковое резание. Ультразвуковая упрочняюще-финишная обработка. Ультразвуковое нарезание и накатывание наружной и внутренней резьбы. Ультразвуковая сварка.

Числовое программное управление. Основные преимущества станков с ЧПУ. Фрезерные станки с ЧПУ. Классификация фрезерных станков с ЧПУ. Составные части фрезерного станка с ЧПУ. Токарные станки с ЧПУ. Классификация токарных станков с ЧПУ. Составные части токарного станка с ЧПУ. Программирование станков с ЧПУ. Применение CAM - систем в программировании. Станки с ЧПУ для высокоскоростной механообработки.

Резание струей воды. Основные компоненты оборудования. Параметры обработки. Материалы и области применения.

Применение лазеров при резке материалов. Применение плазмы при резке материалов.

Классификация моделей. Последовательность создания изделия. RP-технологии: принцип построения физической модели. Применение. Основные виды RP-технологий. Оценка RP –систем. Стереолитография. Принципы построения модели. Преимущества и недостатки лазерной стереолитографии. LOM – технология. Принципы построения модели. Преимущества и недостатки LOM – технологии. FDM –технология. Принципы построения модели. Преимущества и недостатки FDM – технологии. SLS –технология. Принципы построения модели. Преимущества и недостатки SLS – технологии. 3D – принтер. RP - технологии с использованием листовых материалов. QUICKCAST – литье по выжигаемым стереолитографическим моделям. Литье в эластичные силиконовые формы в вакууме. Промежуточная оснастка.

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 двум разделам дисциплины, устный опрос на занятии	ИД-1 $_{ОПК-1}$ ИД-1 $_{ОПК-5}$
Лабораторные работы	Вопросы к лабораторным работам	ИД-2 $_{ОПК-1}$ ИД-2 $_{ОПК-5}$
Самостоятельная работа	Вопросы для самоподготовки, тестирование	ИД-1 $_{ОПК-1}$ ИД-2 $_{ОПК-1}$ ИД-3 $_{ОПК-1}$ ИД-1 $_{ОПК-5}$ ИД-2 $_{ОПК-5}$

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

Примеры тестовых заданий текущего контроля:

1. Основой построения типовых процессов является:

1. Сходство материалов режущего инструмента
2. Сходство обрабатываемых поверхностей
3. Конструктивное сходство основного оборудования
4. Конструктивное сходство деталей

2. Укажите самые важные характеристики единичного техпроцесса.

1. Пригодность для любого типа производства
2. Невозможность использования для изготовления любого другого изделия, отличающегося хотя бы типоразмером
3. Несоответствие между названием и количеством изделий, которое можно изготовить по данному техпроцессу
4. Отсутствие приоритета для использования в одном из типов производств

3. Укажите самые важные характеристики типового техпроцесса.

1. Пригоден для изготовления разных изделий, но обладающих одинаковыми существенными конструктивными и технологическими признаками
2. Пригоден для изготовления многих разных изделий
3. Для изделий одного типа одинаковыми могут быть не только маршрутные техпроцессы, но и содержание, и последовательность выполнения переходов в отдельных операциях
4. Позволяет использовать для изготовления разных изделий одну и ту же типовую оснастку

4. Укажите наиболее точное определение маршрутного техпроцесса.
1. Это перечень всех операций технологического процесса
2. Это перечень всех операций техпроцесса в именительном падеже в порядке их выполнения
3. Это перечень всех операций техпроцесса в порядке их выполнения с указанием оборудования для их выполнения
4. Это перечень всех операций техпроцесса

5. Укажите тип производства, для которого разработка маршрутного техпроцесса является обязательной.
1. Только массовое производство
2. Только мелкосерийное производство
3. Только единичное и мелкосерийное производство
4. Любой тип производства

Примеры тем устных опросов на занятиях:
1. Организационные и технические методы обеспечения качества производства.
2. Основы технологии сборки элементов.
3. Современные методы проектирования технологических процессов и оформления технологической документации.
4. Электрофизические и электрохимические способы обработки металла. Ультразвуковая обработка.
5. Нанесение покрытий на поверхности изделий.
6. Основные сведения о станках с ЧПУ.
7. Технологии резки материалов.
8. Применение RP – технологий при изготовлении деталей.

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

Примеры вопросов для самоподготовки:
1. Что понимают под качеством продукции?
2. Какие показатели качества продукции Вы знаете?
3. Как строится схема сборки базового типа?
4. Как строится схема сборки веерного типа?
5. Что такое ЕСТД?

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. Из приведенного ниже выберите, что составляет сущность сборки.:

1. Образование разъемных или неразъёмных составных частей изделия
2. Создание прибора или другого изделия из отдельных деталей и узлов
3. Экспериментальная проверка качества изготовляемых отдельных деталей
4. Возможность обеспечить требуемое качество изделия на заключительной стадии его создания

2. Из приведенного ниже выберите основные причины решающего влияния сборки на качество приборов:

1. Ошибки, допускаемые рабочими при сборке: в ориентации деталей, в затяжке резьбовых соединений, нарушение последовательности сборки, попадание грязи на сопрягаемые поверхности и т.п.
2. Погрешности установки калибров и контрольных приборов, применяемые при сборке и их собственные погрешности
3. Относительные сдвиги деталей в промежутке времени между их установкой в требуемое положение и их фиксацией
4. Повреждения сопрягаемых поверхностей при сборке и упругие деформации деталей при их фиксации или закреплении
5. Большие затраты времени на осуществление процессов сборки, что способствует появлению ошибок и дефектов

3. Селективная сборка является наиболее предпочтительной для:

1. Условий массового и длительного производства
2. Условий крупносерийного производства
3. Условий единичного производства
4. Условий массового краткосрочного производства

4. Укажите, при каких скоростях процесс резания считается сверхскоростным.

1. При скоростях резания более 100 м/мин

2. При скоростях резания более 1000 м/мин
3. При скоростях резания более 2000 м/мин
4. При скоростях резания, которые обеспечивают размягчение или даже расплавление материала заготовки в зоне ее контакта с инструментом

5. Укажите главное достоинство сверхскоростного резания.
1. Высокая призводительность процесса обработки
2. Низкая шероховатость обработанных поверхностей
3. Высокая точность обработанных поверхностей
4. Отсутствие заметного разогрева обрабатываемой заготовки

6. Укажите главные причины снижения сил резания при сверхскоростном резании.
1. Оптимальная геометрия режущего клина инструмента
2. Малые глубины резания
3. Малые подачи
4. Размягчение и даже расплавление материала заготовки в зоне резания

7. Из приведенного ниже выберите все основные этапы классической схемы работы RP-систем.
1. Считывание трёхмерной геометрии из 3D CAD-системы
2. Разбиение трёхмерной модели на поперечные сечения (слои)
3. Построение сечений детали слой за слоем снизу вверх, до тех пор, пока не будет получен физический прототип модели
4. Склеивание слоев изделия
5. Испытание изделия на прочность

8. Почему RP-технологии, даже уступая традиционным технологиям в производительности процессов изготовления изделий, позволяют быстрее изготавливать различные модели?
1. Потому что RP-технологии не нуждаются в технологической подготовке производства как таковой
2. Потому что RP-технологии более экологически чистые
3. Потому что RP-установки находятся рядом с рабочим местом конструктора
3. Потому что RP-установки находятся рядом с рабочим местом технолога

9. Укажите главный фактор, ограничивающий габариты изготавливаемых изделий с помощью RP-технологий
1. Объем памяти управляющего компьютера
2. Квалификация проектировщика
3. Размеры «строительной камеры»
4. Наличие специального приспособления

10. Основные элементы стереолитографической установки
1. Лазер
2. Система ЧПУ лазерным лучом
3. Рабочая камера с подвижной платформой

4. Жидкий исходный материал
5.Твердый исходный материал
6. Механизм горизонтального перемещения платформы

Примеры контрольных вопросов:
1. Сборка. Классификация методов сборки.
2. Построение схем сборки.
3. Ультразвуковая обработка.
4. Фрезерные станки с ЧПУ. Классификация. Составные части.
5. Токарные станки с ЧПУ. Классификация. Составные части.

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
8 семестр				
Тестирование	5	-	5	10
Устный опрос на занятии	3	4	4	11
Отчет по лабораторной работе	-	17	12	29
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. Валетов, В. А. Технология приборостроения: учебное пособие / В. А. Валетов, К. П. Помпеев. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013. – 234 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71133.

2. Рогов, В. А. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / В. А. Рогов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 351 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/451886.

3. Рахимянов, Х. М. Технология сборки и монтажа: учебное пособие для вузов / Х. М. Рахимянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 241 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/450004.

4.1.2 Дополнительная литература

1. Валетов, В.А. Интеллектуальные технологии производства приборов и систем: Учебное пособие / В. А. Валетов, А. А. Орлова, С. Д. Третьяков. СПб: Университет ИТМО, 2008. – 134 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/40755#book_name.

2. Основы технологии машиностроения: учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.]; под общей редакцией А. В. Тотая. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 300 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/448431.

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

1. Методические указания по лабораторным работам по дисциплине «Технология приборостроения» 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 приборостроения» [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 12.03.01 «Приборостроение» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2016 – Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_161000_1&course_id=_11277_1&mode=reset. Идентификатор курса: 15-16_Chistopol_KP_Tuktarova_TePr

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, оснащенная фрезерным станком с ЧПУ Reabin, токарный станок с ЧПУ Reabin
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	SprutCam		Лицензионное
4	КОМПАС-3Dv17		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		