Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мустафин Азат Филькатович
Должность: Директор НЧФ КНИТУ-КАИ
Дата подписания: 15.11.2023 15:49:15
Уникальный программный ключ:
5618297cc76ca50e1b0b4adbed541a48a4a7b565b0e638fa2197ba6b11de8aed

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
«01» ____07____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.17.03 Цифровое производство

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная, заочная**

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

Профиль подготовки:
Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

Набережные Челны 2021 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 г. № 1044 и в соответствии с учебным планом направления 15.03.05 Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ 29 марта_2021г. № 3.

Разработчик:
Балабанов Игорь Петрович, к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) _____ *(подпись)*

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры КТМП от 20 мая 2021, протокол № 10.
Заведующий кафедрой КТМП Савин И.А, к.т.н., доцент _____

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия НЧФ КНИТУ-КАИ	20.05.21	№ 2	А.Ф.Мустафин председатель УМК
ОДОБРЕНА	Кафедра КТМП, ответственная за ОП	20052021	10	И.А.Савин руководитель ОП
СОГЛАСОВАНА	Библиотека	20.05.21		Ю.Ю.Максютина Зав.библиотекой

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Цель обучения, приобретаемые умения и навыки являются ключевыми в построении курса, определяющими его содержание, формы и методы учебной работы. Цель изучения дисциплины соотнесена с общими целями основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО) по направлению. Целью является формирование способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа с применением цифрового производства.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами дисциплины:

– формирование знаний основных методов разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выбора оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа;

– формирование умений участвовать в разработке использовать современные информационное обеспечение при выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе применения современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности;

– формирование навыков обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выбора оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Данная учебная Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

1.4 Объем дисциплины (с указанием трудоемкости всех видов 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 (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

2	5 ЗЕ/180	16	32	-	-	-	2	0,35	-	-	96	33,65	Экзамен
Итого	**5 ЗЕ/180**	**16**	**32**	**-**	**-**	**-**	**2**	**0,35**	**-**	**-**	**96**	**33,65**	**Экзамен**

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
2	5 ЗЕ/180	2	10	-	-	-	2	0,35	-	-	156.65	9	Экзамен
Итого	**5 ЗЕ/180**	**2**	**10**	**-**	**-**	**-**	**2**	**0,35**	**-**	**-**	**156.65**	**9**	**Экзамен**

1.5.Планируемые результаты обучения

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-8	Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами,	ОПК-8.1 Знает основные методы разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выбора оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Тестирование, устный опрос на занятии, зачет

	выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа;	ОПК-8.2 Умеет участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Устный опрос на занятии, отчет по практическим занятиям, зачет
		ОПК-8.3 Имеет навыки разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выбора оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Отчет по практической работе, зачет

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Структура дисциплины (модуля)

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	
2 семестр					
Раздел 1. Цифровое производство. Общие сведения					
Тема 1. Состояние и особенности современного цифрового производства	18	2	4	-	12
Тема 2. Программное обеспечение цифрового производства	18	2	4	-	12
Раздел 2. Технологии цифрового производства					
Тема 3. Технологии аддитивного производства и прототипирования	36	2	4	-	12
Тема 4. 3D сканирование	18	2	4	-	12
Тема 5. Оптимизация проектных технологических процессов с помощью искусственного интеллекта	18	4	8	-	24
Тема 6. Имитационное моделирование гибкой автоматизированной линии в системе Open CIM	18	2	4	-	12
Тема 7. Имитационное моделирование роботизированного производства	18	2	4	-	12
Итого за семестр:	**144**	**16**	**32**	**-**	**96**
Итого по дисциплине:	**144**	**16**	**32**	**-**	**96**

2.2 Содержание дисциплины

Раздел 1. Цифровое производство. Общие сведения

Тема 1. Состояние и особенности современного цифрового производства

Основные этапы становления и развития цифрового производства. Технические средства современного цифрового производства. Основные технологии цифрового производства. Преимущества и недостатки технологий цифрового производства

Тема 2. Программное обеспечение цифрового производства

Программное обеспечение цифрового производства. Программное обеспечение для автоматизации производственных процессов Программное обеспечение для 3D моделирования.

Раздел 2. Технологии цифрового производства

Тема 3. Технологии аддитивного производства и прототипирования

Основные технологии аддитивного производства. Основные направления развития аддитивных средств создания новых продуктов. Прототипирование. Этапы и применение.

Тема 4. 3D сканирование

Устройство 3D-сканера, основные элементы. Параметры 3D-сканирования. Устройство и элементы 3D-принтера. Материалы для 3D-печати, основные свойства и отличия. Программное обеспечение для 3D-печати. Принципы работы. Настройки 3D-печати и параметры модели. Устройство и элементы лазерного резака. Параметры и настройки при лазерной резке.

Тема 5. Оптимизация проектных технологических процессов с помощью искусственного интеллекта

Оптимизация проектных технологических процессов с помощью искусственного интеллекта. Нейронные сети. Экспертные системы.

Тема 6. Имитационное моделирование гибкой автоматизированной линии в системе Open CIM

Имитационное моделирование гибкой автоматизированной линии в системе Open CIM.

Тема 7. Имитационное моделирование роботизированного производства

Имитационное моделирование роботизированного производства

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, вопросы на занятиях	ОПК-8.1
Лабораторные работы	Тестовые задания текущего контроля. Вопросы к лабораторным работам, устный опрос, отчет по лабораторным работам	ОПК-8.1, ОПК-8.2 ОПК-8.3
Самостоятельная работа	Контрольные вопросы, тестирование	ОПК-8.1, ОПК-8.2 ОПК-8.3

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

Примеры тестовых заданий текущего контроля:

1. Как называется быстрая «черновая» реализация базовой функциональности для анализа работы системы в целом?
   - инжиниринг;
   - прототипирование;
   - маркетинг.

2. Какой технологический уклад опирается на достижения в области микроэлектроники, информатики, биотехнологии, генной инженерии, новых видов энергии, материалов, освоения космического пространства, спутниковой связи и т. п. ?
   - третий;
   - четвертый;
   - пятый.

3. Как называется «предоставление на коммерческой основе инженерно-консультационных услуг, в том числе и по доведению научно-конструкторских разработок до стадии производства»?
   - инжиниринг;
   - факторинг;
   - консалтинг

4. В чем суть концепции шесть сигм?
   - необходимость улучшения качества выходов каждого из процессов, минимизации дефектов и статистических отклонений в операционной деятельности;

- минимум затрат – максимум прибыли;
- экологичность производства, снижения уровня отходов и энергозатрат.

5. Какой из материалов для 3D печати производят из кукурузы или сахарного тростника:
- PLA;
- ABS;
- HIPS.

6. Основными методами создания прототипа являются ...

7. Какой вид оборудования относится к аддитивному производству?
- 3D принтер;
- Фрезерный станок;
- Лазерный резчик/гравер.

8. К основным технологиям аддитивного производства относят: ....

9. Какие термины относится к аддитивному производству?
- SLA и FDM;
- DNA sequencing и CRISPR-Cas9;
- CRM и ROI.

10. Как называется один из основных элементов 3D принтера?
- экструдер;
- компрессор;
- эквалайзер.

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

Типовая лабораторная работа

Цель работы: формирование способности по внедрению, подбору и освоению систем технологического оборудования с применением ЧПУ.

Задача: Формирование навыков и умений по подбору и освоению систем технологического оборудования с применением ЧПУ.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить материал и составить конспект на тему “Классификация систем с ЧПУ”
2. Рекомендуемые источники:
   a. Страница 28. Металлорежущие станки с ЧПУ : учеб. пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/5721. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/946956
   b. Страница 6. Металлообрабатывающие станки : учебник / Л.И. Вереина. — М. : ИНФРА-М, 2016. — 440 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/14542. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/701959
   c. Сайт delta-grup.ru http://delta-grup.ru/bibliot/4/53.htm

d. Звонцов, И.Ф. Подготовка управляющих программ для оборудования с ЧПУ. Кн. 1: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.Ф. Звонцов, К.М. Иванов, П.П. Серебреницкий. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2016. — 254 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98209.
e. Ловыгин, А.А. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система [Электронный ресурс] / А.А. Ловыгин, Л.В. Теверовский. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 280 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/82824

3. Раскрыть темы:
4. Классификация систем с ЧПУ:
   a. По числу потоков информации:
      i. разомкнутые — характеризуются наличием единственного потока информации, использованием шагового двигателя в механизмах их подач и отсутствием в устройстве датчика обратной связи;
      ii. замкнутые — характеризуются двумя информационными потоками;
      iii. адаптивные — характеризуются тремя потоками информации.
   b. По уровню технических возможностей:
      i. системы прямого управления несколькими станками с одной ЭВМ (DNC);
      ii. системы, осуществляющие покадровое чтение перфоленты в течение протекания всего цикла обработки заготовок (NC);
      iii. системы, оборудованные встроенной ЭВМ (CNC);
      iv. системы, выполняющие однократное чтение информации со всей перфоленты перед обработкой одинаковых заготовок (SNC);
      v. оперативные системы, программируемые посредством ручного набора на пульте управления (HNC).
   c. По принципу используемого привода:
      i. регулируемая система;
      ii. шаговая система;
      iii. следящая система;
      iv. ступенчатая система.
   d. По способу ввода управляющих программ:
      i. оперативные системы — программу подготавливают и редактируют на станке в процессе обработки первой заготовки из партии;
      ii. системы, управляющие программы которых готовятся без привязки к месту последующей обработки детали.
   e. По принципу задания управляющей программы:
      i. системы с вводом информации в приращениях от ЭВМ;
      ii. системы с вводом информации в декорированном виде.

f. По числу координат, над которыми производится одновременное управление.

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.

Примеры вопросов для подготовки к практическим занятиям

1. Последовательность выбора электродвигателя подачи в станках с ЧПУ. График динамического момента.
2. Расчет точности позиционирования рабочего органа.
3. Элементы следящего привода. Структурная схема. Назначение вращающегося трансформатора.
4. Конструкция индукционных датчиков положения рабочих органов станков с ЧПУ.
5. Цифровые датчики линейных перемещений в станках с ЧПУ.
6. Управление станками. Виды сигналов управления. Принцип замкнутой и разомкнутой систем управления.
7. Назовите типы преобразователей неэлектрических величин в электрически

Примеры вопросов для самоподготовки:

1. Тензочувствительные и термочувствительные датчики и схемы их включения в измерительные цепи.
2. Сущность числового программного управления. Структура станков с ЧПУ.
3. Приведите структурную схему преобразователя аналогового сигнала в цифровой. Назначение операционных усилителей.
4. Системы координат станков с ЧПУ.
5. Кодирование исходной информации. Типы кодов. Переработка размеров чертежа детали.

3.2 Содержание оценочных материалов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание 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 экзаменационных вопросов:

1. Разработка проектов цифровых производств в машиностроении: системотехника проектирования цифровых производств в машиностроении
2. Разработка проектов цифровых производств в машиностроении: технология бесплазовой увязки деталей авиационной техники.
3. Разработка проектов цифровых производств в машиностроении: реализация современных проектов вертолетного производства.
4. Основы проектирование цифровых производств: решение задач группирования изделий с использованием самоорганизующихся карт Кохонена.
5. Основы проектирования цифровых производств: оптимизация проектных технологических процессов с использованием нейронных сетей.
6. Основы проектирования цифровых производств: логико-генетические методы оптимизации проектных технологических процессов.

7. Основы проектирования цифровых производств: методы оптимизации чертежей технологических планировок с использованием нейронных сетей обратного распространения.
8. Основы проектирования цифровых производств: методы оптимизации чертежей технологических планировок с использованием нейронных сетей Хопфилда.
9. Основы проектирования цифровых производств: гибкие производственные системы, их классификация.
10. Системы автоматизации проектирования и конструкторско-технологической подготовки цифровых производств: системы трехмерного моделирования цифровых производств.
11. Системы автоматизации проектирования и конструкторско-технологической подготовки цифровых производств: системы имитационного моделирование цифровых производств.
12. Системы автоматизации проектирования и конструкторско-технологической подготовки цифровых производств: использование комнат виртуальной реальности для верификации проектных решений в АСТПП.
13. Управление проектами внедрения цифровых производств: анализ производственных мощностей. S- образные кривые освоения новых технологий.
14. Управление проектами внедрения цифровых производств: системы планирования и организации проектов освоения новых технологий.

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 контрольного мероприятия	Максимальный балл на первую аттестацию	Максимальный балл за вторую аттестацию	Максимальный балл за третью аттестацию	Всего за семестр
8 семестр				
Тестирование	10	10	10	30
Устный опрос на занятии	1	2	2	5
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15
Итого (максимум за период)	**16**	**17**	**17**	**50**
экзамен				**50**
Итого				**100**

Таблица 3.4. 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 (МОДУЛЯ)

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1.1 Основная литература

1. Иванов А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А.А. Иванов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. - 224 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-521-9. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1157117 (дата обращения: 13.10.2020). - Текст : электронный.

2. Акулович Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учебное пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. - 488 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-009917-0. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1109569 (дата обращения: 19.08.2020). - Текст : электронный.

3. Виноградов В. М. Технологические процессы автоматизированных производств : учебник для студентов высших учебных заведений / В.М. Виноградов, А.А. Черепахин, В.В. Клепиков. - Москва. : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 272 с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-69-0. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1027414 (дата обращения: 19.08.2020). - Текст : электронный

4.1.2 Дополнительная литература

1. Молдабаева М. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / М. Н. Молдабаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-0330-6. URL: https://znanium.com/catalog/product/1048727 (дата обращения: 24.08.2020). - Текст : электронный.

2. Булгаков А. Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление: монография / А. Г. Булгаков, В. А. Воробьев. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. - 488 с. - ISBN 978-5-91359-013-8. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913590138.html (дата обращения: 19.08.2020). - Текст : электронный.

3. Фельдштейн Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебное пособие / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. - 264 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-010531-4. - URL: https://znanium.com/catalog/product/937347 (дата обращения: 19.08.2020). - Текст : электронный.

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и лабораторных работ

Методические рекомендации по изучению дисциплины Blackboard Learn https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=_281753_1&course_id=_13932_1&content_id=_281753_1

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. Балабанов И.П. «Программирование станков с числовым программным управлением» [Электронный ресурс]: курс по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / КНИТУ-КАИ, Н.Челны, 2021 – Доступ по логину и паролю. URL:

Методические рекомендации по изучению дисциплины Blackboard Learn https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_281751_1&course_id=_13932_1&mode=reset

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

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: https://e.lanbook.com/.
2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: http://ibooks.ru/.
3. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: http://library.kai.ru/.
4. База данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений «Knovel» издательства «Elsevier». URL: www.knovel.com.
5. Информационная справочная система в области технического урегулирования «Техэксперт».

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 (№106)	Специализированный комплекс технических средств обучения для учебной аудитории (персональный компьютер, акустическая система, камера для документов, микшерный пульт, интерактивная доска, ip – камера) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду
Практические занятия	Компьютерный класс (№103)	Мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы (№233, №235)	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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Microsoft Windows 7 Professional или Microsoft Windows 10 Pro (в зависимости от конфигурации компьютера),		Лицензионное
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
4	АСКОН Компас-3D V17		Лицензионное
5	SolidWorks		Лицензионное
7	SprutCam 11		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.

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. 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.

РАЗДЕЛ 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		31.05.22	Внесены изменения в МТО		
2		310523	Внесены изменения в оценочным материалам согласно ситуации [illegible] ОПО		

15

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		
2022/2023		
2023/2024		
2025/2025		
2025/2026		