

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева»(НГТУ)**

---

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)  
*(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)*

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ Тумасов А.В.  
подпись ФИО  
“ 08 ” 06 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.4 Информационные технологии в жизненном цикле ДВС**  
**для подготовки бакалавров/специалистов/магистров**

Направление подготовки: 13.04.03 «Энергетическое машиностроение»  
*(код и наименование направления подготовки, специальности)*

Направленность: Поршневые и комбинированные двигатели  
*(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)*

Форма обучения: очная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Год начала подготовки: 2021

Выпускающая кафедра: ЭУиТД  
аббревиатура кафедры

Кафедра-разработчик ЭУиТД  
аббревиатура кафедры

Объем дисциплины 108/3  
часов/з.е

Промежуточная аттестация: зачет  
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Чуваков Александр Борисович, к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Нижний Новгород, 2021год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 28.02.2018 №149 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ  
протокол от 10.05.2021 № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы ЭУиТД  
протокол от 03.06.21г № 9

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент Хрунков С.Н. \_\_\_\_\_

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИТС, протокол  
от 08.06.21 № 08/1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный номер № 13.04.03-Д-8

Начальник МО \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ

/Н.И. Кабанина/

(подпись)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .....	5
4. Структура и содержание дисциплины .....	7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины .....	13
3	
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	15
7. Информационное обеспечение дисциплины .....	17
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ .....	19
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	19
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины .....	20
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины .....	22
12. Лист актуализации рабочей программы дисциплины .....	25

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Целью освоения** дисциплины «Информационные технологии в жизненном цикле ДВС» является формирование знаний в области реализации современных компьютерных технологий в процессе создания ДВС, приобретение практических навыков использования систем программирования, предназначенных для разработки и изготовления их элементов.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины:**

- готовность студентов к использованию полученных знаний, навыков и умений при изучении других общенаучных и специальных дисциплин учебного плана, а также для решения профессиональных задач;
- приобретение компетенций в области применения компьютерных технологий в процессе разработки и изготовления ДВС;
- формирование навыков использования систем программирования, предназначенных для разработки и изготовления ДВС;
- готовность студентов к организации самостоятельной деятельности для решения поставленных задач;
- готовность студентов к пользованию информационными системами (учебная и научная литература, интернет-ресурсы).

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**2.1. Учебная дисциплина** Б1.Б.4 «Информационные технологии в жизненном цикле ДВС» включена в обязательный перечень дисциплин базовой части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 13.04.03. «Энергетическое машиностроение» и изучается на 2 курсе в 3 семестре.

**2.2** Для освоения дисциплины «Информационные технологии в жизненном цикле ДВС» студент должен:

### **знать:**

- современное состояние и перспективы развития конструкции ДВС;
- основы технологии двигателестроения;
- современное технологическое оборудование и современный обрабатывающий инструмент;
- системы управления качеством, стандартизации и сертификации;
- стандарты и правила построения и чтения чертежей и комплектов технологической документации;

### **уметь:**

- применять методы инженерных расчетов для решения практических задач;
- разрабатывать технологические процессы изготовления деталей;
- подбирать необходимое оборудование и инструмент, используя соответствующие каталоги и Интернет;
- пользоваться действующими нормативными документами;
- читать и выполнять машиностроительные чертежи;

**владеть:**

- навыками разработки технологических процессов;
- навыками работы с научно-технической литературой и нормативной документацией.

**2.3** Дисциплина «Информационные технологии в жизненном цикле ДВС» является основополагающей для изучения ряда общенаучных и специальных дисциплин, связанных с проектированием и изготовлением ДВС. Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы также для выполнения научно-исследовательской и выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Информационные технологии в жизненном цикле ДВС» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Процесс изучения дисциплины «Информационные технологии в жизненном цикле ДВС» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности) 13.04.03 «Энергетическое машиностроение»:

**Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами**

<b>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</b>	<b>Семестры, формирования компетенций дисциплинами</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>ОПК-1</b>				
Информационные технологии в жизненном цикле ДВС (Б1.Б.4)			✓	
Системы жизнеобеспечения обитаемых объектов (Б1.Б.7)	✓			
Испытания и диагностика ДВС (Б1.Б.8)		✓	✓	
Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы (Б2.У.1)		✓		
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР (Б3.Д.1)				✓

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С  
ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

*Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
<b>ОПК-1.</b> Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки.	<b>ИОПК-1.1.</b> Расставляет цели и приоритеты поставленных перед ним задач <b>ИОПК-1.2.</b> Грамотно формулирует задачи исследования	<b>Знать:</b> - современные источники информации; - принципы постановки задач исследования.	<b>Уметь:</b> - видеть цели в поставленных перед ним задачах; - формулировать задачи в проводимых исследованиях.	<b>Владеть:</b> - инструментами расстановки приоритетов при решении инженерных задач; - навыками деления предстоящего исследования на текущие задачи.	Задания к письменным контрольным работам по разделам.	Вопросы для устного собеседования на зачете

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

**Таблица 3 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего часов	В т.ч. по семестрам 3 сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	108	108
<b>1. Контактная работа:</b>	56	56
<b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>	51	51
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др)	34	34
лабораторные работы (ЛР)		
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>	5	5
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	5	5
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	52	52
реферат/эссе (подготовка)	3	3
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	49	49
Подготовка к зачету (контроль)	-	-

В качестве текущего контроля преподавателем предусмотрены контрольные работы или устный контрольный опрос по темам разделов.

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
5 СЕМЕСТР									
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	<b>Тема 1. Программируемые системы разработки и изготовления элементов ДВС.</b> Повышение производительности производственного процесса на базе применения автоматизированных программируемых систем. Гибкость производства. Технические средства автоматизации. . Станки с ЧПУ как основная единица производственного процесса. Место станков с ЧПУ в современном производстве. Типы станков с ЧПУ и их основные компоненты. Координатные системы станков. Общие принципы пуско-наладки станков с ЧПУ и их подготовка к началу производственного процесса. Структура и принципы формирования управляющих программ. Подготовительные и вспомогательные функции системы ЧПУ.	3				Проработка лекций и основной литературы [6.3.1] ст. 5-25, [6.3.2] ст. 9-17	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	<b>Тема 2. Сквозное проектирование при разработке и</b>	1				Проработка лекций и основной	лекция-объяснение с частичным		



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	изготовлении элементов ДВС Применение метода сквозного проектирования при разработке ДВС и его технологическом воплощении. CAD/CAM-модули как основной инструмент проектирования изделий и разработки технологии ее выполнения.					литературы [6.3.2] ст. 18-37	привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 3. Принципы построения CAD/CAM-модулей. Назначение и пределы применения CAD/CAM-модулей. Принципы построения интерфейса. Принципы моделирования технологического маршрута выполнения детали на станке с ЧПУ.	1				Проработка лекций и основной литературы [6.3.1] ст. 5-15, [6.3.2] ст. 90-101	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 4. Программирование обработки деталей с применением CAD/CAM-модулей. Принципы моделирования технологического маршрута выполнения детали на станке с ЧПУ.	1				Проработка лекций и основной литературы [6.3.1] ст. 5-15, [6.3.2] ст. 79-90	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Практическая работа 4.1. Интерфейс графического модуля программы ADEM. Принципы выполнения линейных построений.			4		Подготовка к практической работе	Защита практической работы		
	Практическая работа 4.2. Принцип выполнения чертежа в графическом модуле программы			3		Подготовка к практической работе	Защита практической работы		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	ADEM.								
	<b>Тема 5. Принципы построения управляющих программ станков с ЧПУ.</b> Принципы формирования траекторий движения инструментов: адресный метод задания траекторий; прямолинейное движение инструментов и циркуляция; начало и окончание программы; вызов и смена инструмента.	2				Проработка лекций и основной литературы [6.3.1] ст. 26-37	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	<b>Практическая работа 5.1.</b> Адресный метод задания перемещений. Прямолинейное и циркуляционное движение инструментов.			2		Подготовка к практической работе	Защита практической работы		
	<b>Практическая работа 5.2.</b> Трехмерное перемещение инструментов при обработке деталей			2		Подготовка к практической работе	Защита практической работы		
	<b>Практическая работа 5.3.</b> Структура управляющей программы. Начало и окончание программы. Вызов и смена инструментов			2		Подготовка к практической работе	Защита практической работы		
	<b>Тема 6. Особенности программирования станков с ЧПУ фрезерной группы.</b> Коррекция диаметра фрезы при программировании обработки контура. Циклы сверления.	1				Проработка лекций и основной литературы [6.3.1] ст. 37-51	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	<b>Практическая работа 6.1.</b> Формирование траекторий движения инструментов для обработки детали фрезерной группы. Черновая и чистовая обработка.			3		Подготовка к практической работе	Защита практической работы		
	<b>Практическая работа 6.2.</b> Детальное изучение принципов выполнения детали на станке с ЧПУ фрезерной группы.			3		Подготовка к практической работе	Защита практической работы		
	<b>Практическая работа 6.3.</b> Выполнение контуров фрезерной обработки с применением коррекции радиуса фрезы.			2		Подготовка к практической работе	Защита практической работы		
	<b>Практическая работа 6.4.</b> Применение циклов сверления при программировании обработки.			2		Подготовка к практической работе	Защита практической работы		
	<b>Тема 7. Особенности программирования станков с ЧПУ токарной группы.</b> Коррекция радиуса режущей кромки токарного резца. Обработка деталей при постоянной скорости резания. Циклы токарной обработки.	2				Проработка лекций и основной литературы [6.3.1] ст. 95-109	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	<b>Практическая работа 7.1.</b> Формирование траекторий движения инструментов для обработки детали токарной группы. Черновая и чистовая обработка.			3		Подготовка к практической работе	Защита практической работы		
	<b>Практическая работа 7.2.</b>			2		Подготовка к	Защита		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Детальное изучение принципов выполнения детали на станке с ЧПУ токарной группы.					практической работе	практической работы		
	<b>Практическая работа 7.3.</b> Выполнение контуров токарной обработки с применением коррекции радиуса рабочей вершины резца.			2		Подготовка к практической работе	Защита практической работы		
	<b>Практическая работа 7.4.</b> Программирование обработки деталей при постоянной скорости резания.			2		Подготовка к практической работе	Защита практической работы		
	<b>Практическая работа 7.5.</b> Программирование токарной обработки с применением стандартных циклов.			2		Подготовка к практической работе	Защита практической работы		
<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>		<b>17</b>		<b>34</b>	<b>52</b>				
<b>Зачет</b>									
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>17</b>		<b>34</b>	<b>52</b>				

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

**5.1. Для оценки знаний, умений и навыков используется текущий контроль и промежуточная аттестация.**

5.1.1. Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса и содержит:

- опрос по темам лекционных занятий;
- текущий опрос на практических занятиях;
- контрольные работы.

5.1.2 Промежуточная аттестация содержит:

- Теоретические вопросы к зачету;
- Задачи.

Материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков для текущей и промежуточной аттестации находятся на кафедре.

**5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

***Таблица 5 – Балльно-рейтинговая система оценивания***

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Зачет</b>
40<R≤50	Зачет
30<R≤40	
20<R≤30	
0<R≤20	Незачет

**Таблица 6 –Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
<b>ОПК-1.</b> ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки.	ИОПК-1.1. Расставляет цели и приоритеты поставленных перед ним задач	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не имеет понятия о технологиях современного производства. Не знает основных терминов и определений. Не знает основных подходов, применяемых при подготовке автоматизированной обработки деталей.	Фрагментарные поверхностные знания лекционного курса, изложение полученных знаний неполное. Знает основные термины и определения. Приблизительно знает основные подходы, применяемые при подготовке автоматизированной обработки деталей.	Знает материал на достаточно хорошем уровне. Знает основные термины и определения. В целом владеет основными подходами, применяемыми при подготовке автоматизированной обработки деталей.	Имеет глубокие знания всего лекционного материала. Хорошо владеет основными подходами, применяемыми при подготовке автоматизированной обработки деталей
	ИОПК-1.2. Грамотно формулирует задачи исследования	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не способен провести формализацию задач автоматизированной обработки деталей. Не может произвести разработки управляющих программ даже на элементарном уровне.	Фрагментарные поверхностные знания лекционного курса. Способен провести формализацию простых задач автоматизированной обработки деталей. Может разрабатывать управляющие программы на базовом уровне.	Знает материал на достаточно хорошем уровне. Способен провести формализацию сложных задач высокого уровня сложности. Может разрабатывать управляющие программы средней степени сложности.	Имеет глубокие знания всего лекционного материала. Способен самостоятельно формулировать и формализовать задачи в области автоматизированной обработки деталей. Может разрабатывать управляющие программы высокой степени сложности.

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично/зачет)	оценки « <b>отлично/зачет</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо/зачет)	оценки « <b>хорошо/зачет</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно/зачет)	оценку « <b>удовлетворительно/зачет</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно/незачет)	оценку « <b>неудовлетворительно/незачет</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

6.1.1. Серебrenицкий, П. П. Программирование для автоматизированного оборудования: учеб. пособие / П.П. Серебrenицкий, А.Г. Схиртладзе. – М.: Высш. шк., 2003. – 592 с.

6.1.2. Бондаренко, Ю.А. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ: учеб. пособие / Ю.А. Бондаренко [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2009. – 292 с.

6.1.3. Пахомов, Д. С. Технологии машиностроения. Изготовление деталей машин: учебное пособие / Д. С. Пахомов, Е. А. Куликова, А. Б. Чуваков. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 412 с.

6.1.4. Пахомов, Д. С. Основы проектирования технологических процессов и подготовки операций для станков с ЧПУ: учебник / Д. С. Пахомов, А. Г. Схиртладзе, А. Б. Чуваков. — Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2016. — 392 с.

6.1.5. Малов, А.Н. Загрузочные устройства для металлорежущих станков/ А.Н. Малов – Москва: Машиностроение, 1972. - 400 с.

6.1.6. Малов, А.Н. Основы автоматики и автоматизация производственных процессов/ А.Н.Малов, Ю.В. Иванов. – Москва: Машиностроение, 1974. - 368 с.

6.1.7. Основы автоматизации машиностроительного производства: Учебник для вузов / Е.Р Ковальчук [и др.]; Под ред. Ю.М. Соломенцева. – 2-е изд., испр. – Москва: Высшая школа, 1999. –321 с.

6.1.8. Соломенцев, Ю.М. Роботизированные технологические комплексы и гибкие производственные системы в машиностроении: Альбом схем и чертежей/ Ю.М.Соломенцев [и др.]; Под общ. ред. Ю.М.Соломенцева. – Москва: Машиностроение, 1989. – 192 с.

## **6.2. Справочно-библиографическая литература**

6.2.1. Петровский А.Н. Комплекс показателей нормирования, загрузки и типов автоматизированного производства // Справочник. Инженерный журнал. – 2008. – № 1 (130). – С. 30-36.

6.2.2. Палей, М.А. Координатные измерения размерных и геометрических параметров. Основные положения. Терминология. РД2 БВ00–9–1990 / М.А.Палей. – Москва, 1990.

6.2.3. ГОСТ 23004-78. Механизация и автоматизация технологических процессов в машиностроении и приборостроении. Основные термины, определения и обозначения. — М.: Изд-во стандартов, 1980. — 15 с.

6.2.4. ГОСТ 23597-79. Станки металлорежущие с числовым программным управлением. Обозначение осей координат и направлений движений. Общие положения. — Москва: Издательство стандартов, 1980. — 15 с.

6.2.5. Классификатор ЕСКД. Иллюстрированный определитель деталей. Классы 71–76. — Москва: Издательство стандартов, 1986.

6.2.6. Технологический классификатор деталей машиностроения и приборостроения. — Москва: Издательство стандартов, 1987. — 256 с.

## **6.3. Методические указания, разработанные преподавателями**

В список «Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям» включаются методические указания и рекомендации по проведению практических учебных занятий по данной дисциплине, комплекты индивидуальных и контрольных заданий:

6.3.1. Чуваков А.Б. Основы подготовки технологических операций на обрабатывающих станках с ЧПУ: учебник. – Москва: Юрайт, 2021. – 200 с.

6.3.2. Куликова, Е.А. Автоматизация производственных процессов в машиностроении / Е.А. Куликова, А.Б. Чуваков, А.Н. Петровский: учебник. – Москва: Юрайт, 2022. – 254 с.

6.3.3. Контрольные задания для курсового проектирования по интегрированным производственным системам и квалификационных работ бакалавра для студентов специальностей 21.0200 и 21.0300 всех форм обучения: методические указания / сост.: А.А. Иванов, А.А. Москвичев. – Н. Новгород: НГТУ, 2003.

6.3.4. Куликова, Е.А. Технологические основы ГАП : комплекс учебно-методических материалов : Ч. I. / Е.А. Куликова, В.В. Круглов, Н.М. Тудакова. – Н. Новгород: НГТУ, 2008. – 137 с.

6.3.5. Круглов, В.В. Технологические основы гибких автоматизированных производств: учебное пособие / В.В.Круглов; В.В.Беспалов; Б.В.Устинов. – Н. Новгород: НГТУ, 2016. – 227 с.



6.3.6. Метелев Б.А. Основные положения по формированию обработки на металлорежущем станке: Учебное пособие / Б.А. Метелев – Нижний Новгород: НГТУ, 1998. 110 с.

6.3.7. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие / А.А. Иванов. – Н. Новгород: НГТУ, 2009. – 204 с.

6.3.8. Петровский, А.Н. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: комплекс учебно-методических материалов / А.Н. Петровский, Е.А. Куликова. – Н. Новгород: НГТУ, 2000. – 120 с.

6.3.9. Чуваков А.Б. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ. Производственное оборудование и основы программирования операций: учеб. пособ. / А.Б. Чуваков; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Нижний Новгород, 2011. – 149 с.

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

**Таблица 7 - Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:**

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Федеральный портал. Российское образование.	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>
2	Естественный научно-образовательный портал.	<a href="http://www.en.edu.ru/">http://www.en.edu.ru/</a>
3	Информационно-коммуникационные технологии в образовании.	<a href="http://www.ict.edu.ru/">http://www.ict.edu.ru/</a>
4	Федеральный образовательный портал. Инженерное образование.	<a href="http://www.techno.edu.ru/">http://www.techno.edu.ru/</a>

**Таблица 8 - Перечень электронных библиотечных систем**

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
4	E-LIBRARY.ru	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
5	Научно-техническая библиотека НГТУ	<a href="http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.htm">http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.htm</a>
6	Университетская библиотека ONLINE НГТУ	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub">http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub</a>
7	Электронный каталог периодических изданий НГТУ	<a href="http://library.nntu.nnov.ru/">http://library.nntu.nnov.ru/</a>
8	ЭБС «Web of Science»	<a href="http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do">http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do</a>

9	Scopus	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>
10	Госты, нормалы, правила, стандарты и законодательство России	<a href="http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm">http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm</a>
11	Реферативные журналы	<a href="http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm">http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm</a>

**Таблица 9 - Перечень программного обеспечения**

В табл. 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
ADEM 9.05 (открытая версия для учебных заведений)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016 )	

**Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	Сайт «Группа ГАЗ» [официальный сайт]	<a href="https://gazgroup.ru/">https://gazgroup.ru/</a>
2	Сайт АО «РУМО» [официальный сайт]	<a href="https://aorumo.ru/">https://aorumo.ru/</a>
3	Сайт НАО «Гидромаш» [официальный сайт]	<a href="https://www.hydrumash.ru/">https://www.hydrumash.ru/</a>
4	Сайт АО ПКО «Теплообменник» [официальный сайт]	<a href="https://www.teploobmennik.ru/">https://www.teploobmennik.ru/</a>
5	IRB 2400 / ABB [официальный сайт]	<a href="http://new.abb.com/products/robotics/industrial-robots/irb-2400">http://new.abb.com/products/robotics/industrial-robots/irb-2400</a>
6	KUKA mobile robotics iiwa. — URL	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=ymAgKyMF82s&amp;feature=youtu.be">https://www.youtube.com/watch?v=ymAgKyMF82s&amp;feature=youtu.be</a>
7	AWEA AH-500. — URL	<a href="https://protechnolog.ru/oborudovaniye/metallorazhuwee/frezernoe-">https://protechnolog.ru/oborudovaniye/metallorazhuwee/frezernoe-</a>

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
		oborudovanie/awea-ah/ah-500/
8	Autonomous Transport Robots for industry / Neorobotix	http://www.neorobotix-robots.com/transport-systems.html
9	Гровер Интернэшнел : каталог паспортов. — URL	http://www.groverltd.ru/pasports_catalog

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл.11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

**Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ**

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Таблица 12 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине**

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	<b>5325</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1. Доска меловая 2. Рабочее место преподавателя 3. Рабочее место студента - 70 чел. 4. Проектор, персональный компьютер/ноутбук, экран	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (Dr.Web (с/н B24I-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)
2	<b>5120, 5125</b> аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и инди-	1. Доска меловая – 1 шт. 2. Компьютерные столы (рабочее место студента) на 12 и 24 чел. соответственно; 3. Рабочее место преподавателя –	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (Dr.Web (с/н B24I-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)

	видуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	2 шт.; 4. ПЭВМ: компьютер ACPIx64-based 64; операционная система Microsoft Windows 7 Home Basic; Манипулятор «мышь» ELAN PS/2 Port Smart Pad; проектор BenQ MS504; экран 2000x3000 – 2 шт.	
3	<b>5107, 5313</b> учебные аудитории для проведения занятий лекционного, лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1. Доска меловая - 2 шт; 2. Рабочее место преподавателя 1 шт. 3. Рабочее место студента - 50 чел. 4. Экран 2000x3000 – 2 шт. 5. Переносной компьютер/ноутбук 6. Натурные учебные стенды паровой турбины, газотурбинных двигателей НК-4, АИ-25. 7. Газотурбинный двигатель ТС-12 Ф; 8. Вытяжной шкаф 9. Учебное оборудование для проведения работ по определению свойств судовых топлив и масел (обводненность, теплота сгорания, температура вспышки, вязкость)	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (Dr.Web (с/н B241-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)
4	<b>2104</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного, лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1. Доска меловая - 1 шт; 2. Рабочее место преподавателя – 1 шт. 3. Рабочее место студента - 30 чел. 4. Экран 2000x3000 – 1 шт. 5. Переносной компьютер/ноутбук 6. Главный судовой двигатель Г6ЧН 25/34 с гидротормозом Фруда; 7. Вспомогательный паровой котел КВА 0,25/3М; 8. Дизель-генератор ЭЛАД 5000; 9. Комплекс измерительного оборудования «Дитангаз ДАГ 510»	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (Dr.Web (с/н B241-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ

### ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с

расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как очных встреч со студентами, так и с использованием современных информационных технологий: электронная почта, Skype.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *устный опрос;*
- *контрольная работа.*

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 41 до 50 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий, допускаются к промежуточной аттестации (зачету).

## **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, зачету, контрольным работам, при выполнении индивидуальных заданий.

## **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях практического типа**

Практические занятия направлены на формирование навыков решения практических задач, применяя полученные теоретические знания, а также навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

На практических занятиях проводится решение расчетных задач и упражнений в процессе проработки наиболее сложных в теоретическом плане вопросов, и проводятся в

трех формах:

1. устный опрос студентов по конкретной тематике практического занятия;
2. решение и объяснение типовых задач по данной теме;
3. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими контрольных заданий.

#### **10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа включает проработку лекционного материала, изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к зачету, выполнение домашних практических заданий.

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

Домашнее задание студент выполняет в отдельной тетради, используя соответствующие методические указания. Условия каждого задания должны быть написаны четко. В тексте решений необходимо приводить краткие пояснения перед каждым вычислением. При решении задач сначала приводится основополагающая формула, затем выписываются все величины, входящие в нее, после этого в формулу подставляются цифры и определяется искомая величина с указанием ее размерности (в единицах системы СИ). Аналогично выполняются индивидуальные задания с использованием соответствующих методических указаний.

Подготовку к зачету необходимо начинать заранее. Следует проанализировать методический материал учебников, учебно-методических пособий, конспекты лекций. Знать основные формулировки терминов и законов и уметь их четко воспроизводить. Ответы на устные теоретические вопросы к зачету обдумать заранее и построить их в четкой, краткой форме.

### **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

*Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) или электронной форме опроса по разделам 1-7 дисциплины:*

1. Опишите практические аспекты повышения производительности производственного процесса на базе применения автоматизированных программируемых систем.
2. Опишите понятие «гибкость производства». Какие технические средства автоматизации применяются для ее реализации?
3. Почему станки с ЧПУ можно считать основной единицей производственного процесса? Опишите типы станков с ЧПУ и их основные компоненты.
4. Опишите общие принципы пуско-наладки станков с ЧПУ и их подготовки к началу производственного процесса.
5. Опишите структуру и принципы формирования управляющих программ, подготовительные и вспомогательные функции системы ЧПУ.

6. Опишите основные аспекты применения метода сквозного проектирования при разработке объекта судовой инфраструктуры.

7. Что такое CAD/CAM-модули и как они могут быть использованы при разработке технологии ее выполнения.

8. Опишите принципы моделирования технологического маршрута выполнения детали на станке с ЧПУ.

9. Опишите принципы формирования траекторий движения инструментов.

## **11.2 Теоретические вопросы и практические задачи, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта для промежуточной аттестации по дисциплине.**

Зачет проводится в устно-письменной форме по всему материалу изучаемого курса.

### **11.2.1 Перечень типовых теоретических вопросов для подготовки к зачету.**

При подготовке к зачету студенты должны отвечать на следующие вопросы:

**Перечень вопросов по разделу 1. «Программируемые системы разработки и изготовления элементов ДВС».**

1.1. Опишите практические аспекты повышения производительности производственного процесса на базе применения автоматизированных программируемых систем.

1.2. Опишите понятие «гибкость производства». Какие технические средства автоматизации применяются для ее реализации.

1.3. Опишите общие принципы пуско-наладки станков с ЧПУ и их подготовки к началу производственного процесса.

**Перечень вопросов по разделу 2. «Сквозное проектирование при разработке и изготовлении элементов ДВС»**

2.1. Опишите основные аспекты применения метода сквозного проектирования при разработке объекта судовой инфраструктуры.

2.2. Что такое CAD/CAM-модули? Опишите принципы их построения.

2.3. Опишите практические аспекты использования CAD/CAM-модулей при разработке технологии ее выполнения.

**Перечень вопросов по разделу 3. «Принципы построения CAD/CAM-модулей»**

3.1. Опишите назначение и пределы применения CAD/CAM-модулей.

3.2. Опишите принципы построения и особенности интерфейса CAD/CAM-модулей.

3.3. Опишите принципы моделирования технологического маршрута выполнения детали на станке с ЧПУ.

**Перечень вопросов по разделу 4. «Программирование обработки деталей с применением CAD/CAM-модулей»**

4.1. Опишите принципы моделирования технологического маршрута выполнения детали на станке с ЧПУ.

4.2. Опишите принципы выполнения линейных построений с помощью CAD/CAM-модуля ADEM.

4.3. Опишите принцип выполнения чертежа с помощью CAD/CAM-модуля ADEM.

**Перечень вопросов по разделу 5 «Принципы построения управляющих программ станков с ЧПУ»**

5.1. Опишите общие принципы формирования траекторий движения инструментов.

5.2. Опишите особенности и границы применения адресного метода задания перемещений.

5.3. Опишите структуру и основные компоненты управляющей программы.

**Перечень вопросов по разделу 6 «Особенности программирования станков с ЧПУ фрезерной группы»**

6.1. Опишите общие принципы выполнения детали на станке с ЧПУ фрезерной группы.

6.2. Опишите назначение и условия применения коррекции диаметра инструмента при программировании обработки детали.

6.3. Опишите назначение, структуру и пределы применения циклов сверления.

Формирование траекторий движения инструментов для фрезерной группы. Черновая и чистовая обработка.

***Перечень вопросов по разделу 7 «Особенности программирования станков с ЧПУ токарной группы»***

7.1. Опишите необходимость коррекции радиуса режущей кромки резца при формировании контура токарной обработки.

7.2. Опишите принципы программирования обработки детали при постоянной скорости резания.

7.3. Опишите назначение, особенности и область использования циклов токарной обработки деталей.

***11.2.2 Типовые практические задания (задачи), требующие решения и ответа в письменной форме:***

1. Запрограммировать движение инструмента с применением адресного метода.
3. Разработать полный текст управляющей программы обработки детали не менее, чем двумя инструментами.
4. Запрограммировать контур обработки с применением коррекции радиуса фрезы.
5. Запрограммировать выполнения отверстий с применением циклов сверления.
6. Запрограммировать контур токарной обработки с применением коррекции радиуса рабочей вершины резца.
7. Запрограммировать токарную обработку детали при постоянной скорости резания.
8. Запрограммировать токарную обработку детали с применением стандартных циклов.

***11.2.3 Типовые темы рефератов:***

1. Повышение производительности производственного процесса на базе применения автоматизированных программируемых систем.
2. Понятие гибкости производства. Основные пути ее достижения.
3. Технические средства автоматизации современного производства.
4. Станки с ЧПУ как основная единица современного производственного процесса.



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ИТС

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

**«Б1.Б.4 Информационные технологии в жизненном цикле ДВС»**

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки магистров

Направление: 13.04.03 «Энергетическое машиностроение»

Направленность: «Поршневые и комбинированные двигатели»

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021\_\_\_\_\_

Курс 2\_\_\_\_\_

Семестр 3\_\_\_\_\_

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20\_\_ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1) .....;

2) .....;

3) .....

Разработчик (и): Чуваков Александр Борисович, к.т.н., доцент «\_\_»\_\_\_\_\_2021\_\_г.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭУ и ТД \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021\_\_г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

С.Н. Хрунков

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой ЭУиТД \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021\_\_г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021\_\_г.