

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА» (НГТУ)

Образовательно-научный институт промышленных технологий
машиностроения (ИПТМ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Панов А.Ю.
подпись ФИО

“ 15 ” июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.10 Основы автоматизированного проектирования

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Направленность: Технология машиностроения

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки: 2021

Выпускающая кафедра: ТиОМ

Кафедра-разработчик: ТиОМ

Объем дисциплины: 108/3
часов/з.е

Промежуточная аттестация: зачет

Разработчики: Аносов М.С., доцент; Неделева Т.А., ст. преподаватель

Нижний Новгород, 2021 год

Рецензент: Стручков А.В., к.т.н.

(подпись)

«20» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденным приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 17.08.20 № 1044, на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ, протокол от 15.06.21 № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы, протокол от 01.06.21 № 6

Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Лаптев И.Л. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института промышленных технологий машиностроения, протокол от 09.06.21 № 10

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 15.03.05 – Т - 38

Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____
(подпись)

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	4
4. Структура и содержание дисциплины	7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	14
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
7. Информационное обеспечение дисциплины	17
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ	17
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	18
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	20
Лист актуализации рабочей программы	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является знакомство с основными понятиями в области автоматизированного проектирования; изучение методов автоматизированного проектирования технологических процессов, применяемых в современных САРР-системах, работающих в условиях единого информационного пространства предприятия; изучение теоретических основ и возможностей программного обеспечения в области разработки управляющих программ для станков с ЧПУ.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

- знакомство с основными понятиями в области автоматизированного проектирования;
- знакомство с возможностями и особенностями систем автоматизированного проектирования технологических процессов (САРР-системы);
- изучение методов автоматизированного проектирования технологических процессов на современном этапе развития САРР-систем;
- изучение теоретических основ разработки управляющих программ для станков с ЧПУ;
- изучение возможностей программного обеспечения для разработки управляющих программ для станков с ЧПУ (САМ-системы).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.10 «Основы автоматизированного проектирования» включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на дисциплинах «Автоматизированное решение инженерных задач», «Технологические процессы в машиностроении».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, используются при изучении дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся по их личному заявлению

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

Таблица 1.1 – Формирование компетенции дисциплинами для очного обучения

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Автоматизированное решение инженерных задач. ПК-3								
Эргономика и основы дизайна. ПК-3								
Основы принятия решений в технологических системах. ПК-3								
Основы автоматизированного проектирования. ПК-3								
Автоматизация производственных процессов в машиностроении. ПК-3								
Технологическая (проектно-технологическая) практика. ПК-3								
Научно-исследовательская работа. ПК-3								

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Преддипломная практика. ПК-3								
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. ПК-3								

Таблица 1.2 – Формирование компетенции дисциплинами для заочного обучения

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Автоматизированное решение инженерных задач. ПК-3										
Эргономика и основы дизайна. ПК-3										
Основы принятия решений в технологических системах. ПК-3										
Основы автоматизированного проектирования. ПК-3										
Автоматизация производственных процессов в машиностроении. ПК-3										
Технологическая (проектно-технологическая) практика. ПК-3										
Научно-исследовательская работа. ПК-3										
Преддипломная практика. ПК-3										
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. ПК-3										

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			Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ	Оценочные средства	
							текущего контроля	промежуточной аттестации
ПК-3. Способен ставить и решать задачи обоснования оптимальных решений в проектировании и управлении машиностроительных производств, автоматизированных методов в конструировании и технологической подготовке производства, оценивать эргономические характеристики оборудования, выполнять элементы научных исследований	ИПК-3.2. Решает задачи обоснования оптимальных решений автоматизированных методов в конструировании и технологической подготовке производства	Знать: - задачи обоснования оптимальных решений автоматизированных методов в конструировании и технологической подготовке производства.	Уметь: - решать задачи обоснования оптимальных решений автоматизированных методов в конструировании и технологической подготовке производства	Владеть: - навыками решения задач обоснования оптимальных решений автоматизированных методов в конструировании, и технологической подготовке производства	40.03 1 С/03. 6	Трудовые действия: - назначение технологических режимов, технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства. - выбор схем установки деталей и сборочных единиц, машиностроительных деталей средней сложности серийного (массового) производства. Трудовые умения: - использовать прикладные компьютерные программы для выявления нетехнологичных элементов конструкций машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства. - передавать с использованием PDM-системы, ЕСМ-системы организации техническое задание на проектирование исходных заготовок разработчикам исходных заготовок. Трудовые знания: - компьютерные персональные или корпоративные информационные менеджеры: наименования, возможности и порядок работы в них; - САРР-системы: наименования, возможности и порядок работы в них (ПК-3).	Защита лабораторных работ; блиц-опрос	Тестирование

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 часов. Распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Очное обучение	Заочное обучение
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	55	21
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	51	16
занятия лекционного типа (Л)	17	8
лабораторные работы (ЛР)	34	8
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	5
текущий контроль, консультации по дисциплине	3	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	1	1
2. Самостоятельная работа (СРС)	53	83
контрольная работа	–	15
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	47	68
Подготовка к зачёту (контроль)	6	4

Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образова- тельных тех- нологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанно- го Электрон- ного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лаборатор- ные работы	Практиче- ские заня- тия					
ПК-3 ИПК-3.2	Раздел 1. Введение в автоматизи- рованное проектирование								
	Тема 1.1. Основные понятия Понятия проектирования и автома- тизированного проектирования. Системный подход к проектирова- нию. Структура процессов проекти- рования. Цели автоматизации про- ектирования и методы их достиже- ния. Автоматизация процессов про- ектирования и управления проект- ной информацией	5,0			5,5	Подготовка к лек- циям [6.1.2, с. 7- 16, 20-30; 6.1.3, с. 20-24; 6.1.4, гл.1, п.1.1-1.4, 1.6]	Презентация		
	Итого по 1 разделу	5,0			5,5				
	Раздел 2. Автоматизированное проектирование технологических процессов								
	Тема 2.1. Виды обеспечения САПР Понятие КСАП. Математическое, информационное, лингвистическое, программное, организационное, методическое и техническое обес- печение САПР	2,0			2,5	Подготовка к лек- циям [6.1.5, с. 198- 225]	Презентация		
	Тема 2.2. Методы автоматизиро- ванного проектирования техно- логических процессов Диалоговое проектирование; на	3,0			3,0	Подготовка к лек- циям [6.1.5, с. 46- 56, 57-68]	Презентация		

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образова- тельных тех- нологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанно- го Электрон- ного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лаборатор- ные работы	Практиче- ские заня- тия					
	основе детали-аналога; метод ана- лиза; метод синтеза								
	Тема 2.3. Системы автоматизации проектирования технологических процессов (САРР-системы) Краткий обзор ПО для проектиро- вания ТП: примеры, возможности, структура. Автономные и интегри- рованные САРР-системы	2,0			3,0	Подготовка к лек- циям [6.3.1, 6.2.1, 6.2.2]	Презентация		
	Лабораторная работа № 1. Знакомство с основными возмож- ностями и структурой САРР-систем на примере программы ТехноПро		2,0		8,0	Установка ПО Подготовка к ла- бораторной работе [6.4.3, 6.4.4]			
	Лабораторная работа № 2. Работа с информационной базой САРР-системы		2,0		2,0	Подготовка к ла- бораторной работе [6.4.3, 6.4.4]			
	Лабораторная работа № 3. Метод диалогового проектирования ТП		4,0		2,0	Подготовка к ла- бораторной работе [6.4.2, 6.4.4]			
	Лабораторная работа № 4. Проектирование групповых и типо- вых ТП на базе САРР-системы		4,0		2,0	Подготовка к ла- бораторной работе [6.4.3, 6.4.4]			
	Лабораторная работа № 5. Знакомство с методом автоматиче- ского проектирования ТП		5,0		3,0	Подготовка к ла- бораторной работе [6.4.1, 6.4.4]			
	Итого по 2 разделу	7,0	17,0		25,5				
	Раздел 3. Автоматизация проек- тирования управляющих про- грамм для станков с ЧПУ								
	Тема 3.1. Основы разработки управляющих программ Основные понятия. Методы разра-	3,0			4,0	Подготовка к лек-			

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образова- тельных тех- нологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанно- го Электрон- ного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лаборатор- ные работы	Практиче- ские заня- тия					
	ботки управляющих программ. Структура управляющей програм- мы					циям [6.1.1, с.5-27]	Презентация		
	Тема 3.2. Программное обеспече- ние для написания управляющих программ (САМ-системы) Краткий обзор ПО для написания управляющих программ: примеры, возможности и структура	2,0			2,0	Подготовка к лек- циям [6.1.1, с. 46- 53]	Презентация		
	Лабораторная работа № 1. Разработка управляющей програм- мы с использованием ручного про- граммирования		7,0		5,0	Подготовка к ла- бораторной работе [6.1.1, с. 11-34]			
	Лабораторная работа № 2. Разработка управляющей програм- мы с использованием программиро- вания в САМ-системе		10,0		5,0	Подготовка к ла- бораторной работе [6.1.1, с. 53-132]			
	Итого по 3 разделу:	5,0	17,0		16,0				
	ИТОГО ЗА КУРС	17,0	34,0		47,0				

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов заочного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
ПК-3 ИПК-3.2	Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование								
	Тема 1.1. Основные понятия Понятия проектирования и автоматизированного проектирования. Системный подход к проектированию. Структура процессов проектирования. Цели автоматизации проектирования и методы их достижения. Автоматизация процессов проектирования и управления проектной информацией	2,0			12,0	Подготовка к лекциям [6.1.2, с. 7-16, 20-30; 6.1.3, с. 20-24; 6.1.4, гл.1, п.1.1-1.4, 1.6, 6.1.5, гл.2, п.2.2]	Презентация		
	Итого по 1 разделу	2,0			12,0				
	Раздел 2. Автоматизированное проектирование технологических процессов								
	Тема 2.1. Виды обеспечения САПР Понятие КСАП. Математическое, информационное, лингвистическое, программное, организационное, методическое и техническое обеспечение САПР	0,5			4,0	Подготовка к лекциям [6.1.5, с. 198-225]	Презентация		
	Тема 2.2. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов Диалоговое проектирование; на основе детали-аналога; метод анализа; метод синтеза	2,0			6,0	Подготовка к лекциям [6.1.5, с. 46-56, 57-68]	Презентация		
	Тема 2.3. Системы автоматизации								

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образова- тельных тех- нологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанно- го Электрон- ного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лаборатор- ные работы	Практиче- ские заня- тия					
	проектирования технологических процессов (САРР-системы) Краткий обзор ПО для проектирования ТП: примеры, возможности, структура. Автономные и интегрированные САРР-системы	0,75			4,0	Подготовка к лекциям [6.3.1, 6.2.1, 6.2.2]	Презентация		
	Лабораторная работа № 1. Знакомство с основными возможностями, структурой, информационной базой САРР-систем на примере программы ТехноПро		0,5		9,0	Установка ПО Подготовка к лабораторной работе [6.4.3, 6.4.4]			
	Лабораторная работа № 2. Метод диалогового проектирования ТП. Проектирование групповых и типовых ТП на базе САРР-системы		1,5		4,0	Подготовка к лабораторной работе [6.4.2, 6.4.3, 6.4.4]			
	Лабораторная работа № 3. Знакомство с методом автоматического проектирования ТП		2,0		5,0	Подготовка к лабораторной работе [6.4.1, 6.4.4]			
	Итого по 2 разделу	3,25	4,0		32,0				
	Раздел 3. Автоматизация проектирования управляющих программ для станков с ЧПУ								
	Тема 3.1. Основы разработки управляющих программ Основные понятия. Методы разработки управляющих программ. Структура управляющей программы	2,0			7,0	Подготовка к лекциям [6.1.1, с.5-27]	Презентация		
	Тема 3.2. Программное обеспечение для написания управляющих программ (САМ-системы) Краткий обзор ПО для написания	0,75			3,0	Подготовка к лекциям [6.1.1, с. 46-53]	Презентация		

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образова- тельных тех- нологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанно- го Электрон- ного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)				
		Лекции	Лаборатор- ные работы	Практиче- ские заня- тия					
	управляющих программ: примеры, возможности и структура								
	Лабораторная работа № 1. Разработка управляющей програм- мы с использованием ручного про- граммирования		1,5		7,0	Подготовка к ла- бораторной работе [6.1.1, с. 11-34]			
	Лабораторная работа № 2. Разработка управляющей програм- мы с использованием программиро- вания в САМ-системе		2,5		7,0	Подготовка к ла- бораторной работе [6.1.1, с. 53-132]			
	Итого по 3 разделу:	2,75	4,0		24,0				
	Контрольная работа				15,0				
	ИТОГО ЗА КУРС	8,0	8,0		83,0				

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

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности:

- тесты для промежуточной аттестации знаний обучающихся;
- вопросы для блиц-опроса по темам лекционных занятий (текущий контроль);
- вопросы по темам лабораторных работ (текущий контроль).

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

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

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 5 – Промежуточная аттестация

Шкала оценивания	Зачет
60-100	зачет
0-59	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			
		«не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	«зачтено» 60-74% от max рейтинговой оцен- ки контроля	«зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	«зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-3. Способен ставить и решать задачи обоснования оптимальных решений в проектировании и управлении машиностроительных производств, автоматизированных методов в конструировании и технологической подготовке производства, оценивать эргономические характеристики оборудования, выполнять элементы научных исследований	ИПК-3.2. Решает задачи обоснования оптимальных решений автоматизированных методов в конструировании и технологической подготовке производства	Владение материалом бес-системное и неполное; серьезные трудности при использовании средств автоматизации для решения практических задач; непонимание связей между разделами дисциплины; большие затруднения при использовании теоретических знаний на практике; непонимание причин возникающих при решении практических задач ошибок и способов их устранения	Знания поверхностные; трудности в применении теоретических знаний на практике; трудности при использовании интегрированных средств автоматизации для решения практических задач на этапе конструкторско-технологической подготовки производства; затруднения в поиске возникающих при решении практических задач ошибок, а также в способах их устранения	Знание материала на хорошем уровне; затруднения при использовании интегрированных средств автоматизации для решения практических задач на этапе конструкторско-технологической подготовки производства; умение применять полученные теоретические знания для решения практических задач; понимание причин ошибок, возникающих при решении практических задач, но затруднения в поиске способов их устранения	Глубокие знания материала дисциплины, зачастую выходящие за рамки лекционных и практических занятий; свободное владение средствами в области автоматизации технологического проектирования; небольшие ошибки в процессе решения практических задач, причины которых может найти самостоятельно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для самостоятельного изучения теоретической части курса и подготовки к практическим занятиям на кафедре ТиОМ и в научно-технической библиотеке имеются учебная литература и методические указания по выполнению лабораторных работ в электронном и печатном видах. Кроме того, в процессе изучения дисциплины используются различные справочно-библиографические и информационные материалы, размещенные в сети Интернет в открытом доступе.

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда (основная литература)

1. Аносов, М.С. Основы разработки управляющих программ для станков с ЧПУ: учеб. пособие / М.С. Аносов [и др.]; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2021. – 139 с.
2. Князьков, В.В. Основы автоматизированного проектирования [Электронные текстовые данные]: Учеб. пособие / В.В. Князьков. – Н.Новгород: НГТУ, 2014. – 200 с. Электронный доступ: <http://fdp.nntu.ru/книжная-полка>.
3. Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: курс лекций / В.Н. Малюх. – М., ДМК, 2010. Электронный доступ: <https://e.lanbook.com>.
4. Норенков, И.П. Основы САПР: электронный учебник / И.П. Норенков, В.А. Трудоношин, М.Ю. Уваров и др. Доступ: <http://bigor.bmstu.ru>
5. Акулович, Л.М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении / Л.М. Акулович, В.К. Шелег. – Минск: Новое знание; М.: Инфра-м, 2012. – 488 с. Электронный доступ: <https://e.lanbook.com>.

6.2. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда (дополнительная литература)

1. Схиртладзе, А.Г. Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий: Учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Скворцов, Д.Л. Чмырь. – М: Абрис, 2012. – 614 с.
2. Черепашков, А.А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении: учебник / А.А.Черепашков, Н.В.Носов. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2021. - ISBN 978-5-906109-61-3. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906109613.html> - Режим доступа: по подписке.

6.3. Справочно-библиографические и информационные источники

1. Сайты разработчиков программного обеспечения: ТехноПро (<https://www.tehnopro.ru>) T-flex Технология (<https://www.tflexcad.ru>); Вертикаль (<https://www.ascon.ru>); TimeLine (<https://www.cccp3d.ru>); Techcard (IPS) (<https://www.intermech.ru>); ADEM (<https://www.adem.ru>); СПРУТ ТП (<https://www.sprut.ru>).

6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Автоматическое проектирование технологических процессов в системе ТехноПро: метод. указания к практическим занятиям / НГТУ; Сост.: Т.А.Неделяева. Н.Новгород, 2020. 15 с. (электронный вид, кафедра «ТиОМ»).
2. Диалоговое проектирование технологических процессов в системе ТехноПро: метод. указания к практическим занятиям / НГТУ; Сост.: Т.А.Неделяева, Р.Е.Усов. Н.Новгород, 2020. 18 с. (электронный вид, кафедра «ТиОМ»).

3. Руководство пользователя системы ТехноПро (электронный вид, кафедра «ТиОМ»; доступно для скачивания с сайта разработчика – <https://www.tehnopro.com>).
4. Видео-руководства по возможностям и работе в программе ТехноПро (доступны для скачивания с сайта разработчика – <https://www.tehnopro.com>).

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)

1. Научно-техническая библиотека НГТУ
<https://www.nttu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>.
2. ЭК книг и периодических изданий – <https://library.nttu.ru/megapro/web>
3. Библиотека электронных учебников – <http://fdp.nttu.ru/книжная-полка/>
4. Ваше окно в мир САПР – <http://isicad.ru>.
5. Электронный фонд правовых и нормативных документов – <http://docs.cntd.ru>.

Перечень информационно-справочных систем

Таблица 8 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 «Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся». АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

Таблица 9 – 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

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 10 перечислены аудитории для проведения учебных занятий и выполнения самостоятельной работы, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения с возможностью подключения к Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 10 – 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	4209 Лабораторные занятия - Информационно-образовательный центр ИПТМ	1. Рабочее место преподавателя, рабочие места студентов на 30 чел. Проектор, экран, ПК. 2. Персональные компьютеры (20 шт.) с возможностью выхода в Internet (для работы в электронной образовательной среде, тестирования, выполнения курсовых работ и т.п.).	1. Microsoft Office 2007 стандартный (Word, Power Point, Access, Excel)(лиц. № B00001494) 2. Microsoft Office 2007 стандартный (Word, Power Point, Access, Excel), T-Flex Docs 7x (лиц. № B00001494) 3. T-flex DOC's – бесплатная ознакомительная версия (сайт разработчика - https://www.tflexcad.ru) 4. T-flex CAD – бесплатная учебная версия (сайт разработчика - https://www.tflexcad.ru) 5. ТехноПро – бесплатная ознакомительная версия (сайт разработчика – https://www.tehnopro.com). 6. ADEM – ознакомительная версия для учебных заведений (сайт разработчика – https://www.adem.ru).
2	4112 Аудитория для индивидуальных занятий, консультаций	Столы, стулья на 25 чел. Аудиторная доска для мела	нет

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.

На лекциях и лабораторных занятиях приветствуются дополнения, вопросы и обсуждения, используется контекстный подход к обучению, а также коллективный режим работы, что позволяет обучающимся получить навыки совместной работы над проектами.

Все вопросы, возникшие в ходе подготовки к лекционным и лабораторным занятиям, а также при выполнении лабораторных работ, разбираются совместно с преподавателем и одногруппниками. Проводятся индивидуальные и групповые консультации как off-лайн, так и с использованием современных информационных технологий (мессенджеры, чат, электронная почта, Skype, Zoom).

Для обучающихся, успешно справляющихся с типовыми заданиями по лабораторным работам, могут быть предусмотрены индивидуальные задания с целью поддержания интереса к изучаемой дисциплине и формирования дополнительных навыков.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 75 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя засчитывается результат обучения по дисциплине с проставлением зачета без прохождения промежуточной аттестации.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал, свободно владеет терминологией в рамках изучаемой дисциплины; уверенно использует средства автоматизации для решения профессиональных задач; навыки работы с программным обеспечением не привязаны к конкретной программе; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, выявлять ошибки и находить причины и пути их устранения.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал, владеет терминологией в рамках изучаемой дисциплины; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий; использование средств автоматизации решения профессиональных задач не вызывает серьезных затруднений.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже порогового уровня по оценочной системе.

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 (табл. 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложных и важных положениях изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начинать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения работы и степень соответствия ее результатов заданным требованиям;
- умение (в случае необходимости) найти причину ошибки и предложить пути ее устранения;
- поиск оптимальных путей решения задачи;
- качество устных ответов на вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

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.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на домашнем компьютере с использованием программного обеспечения и информационных источников сети Интернет (указаны в соответствующих пунктах данной РП), находящихся в свободном доступе, а также на компьютере в специализированной аудитории для самостоятельной работы (указано в таблице 10). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть Интернет к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности. Работы, выполненные студентами заочной формы, отправляются на электронную почту преподавателя

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

Текущий контроль знаний обучающихся проводится в рамках блиц-опросов по темам лекционных занятий и защиты выполненных лабораторных работ.

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Типовые задания для лабораторных работ приведены в соответствующих учебно-методических пособиях. Для студентов, проявивших особый интерес к изучению дисциплины, могут быть подобраны индивидуальные задания.

11.1.2. Типовые задания для контрольных работ студентов заочной формы обучения

Студентами заочного отделения в рамках отведенного времени выполняется контрольная работа. Тема контрольной работы выбирается студентом из нескольких предложенных направлений и может быть связана с текущим местом работы: презентация по программному обеспечению для проектирования ТП или разработки управляющих программ; разработка управляющей программы в САМ-системе; автоматическое проектирование ТП в САРР-системе.

11.1.3. Типовые вопросы по лекционному материалу (блиц-опрос)

Для оценки уровня знаний, полученных обучающимися в ходе лекционных занятий, используются типовые вопросы, которые могут корректироваться в зависимости от качества и развернутости ответов студентов.

1. Дайте определение понятия «проектирование».
2. Перечислите особенности процесса проектирования.
3. Что понимают под термином «проектная процедура» («операция»)?
4. Дайте определение понятия «САПР»?
5. Почему САПР – это организационно-техническая, а не просто техническая система?
6. Перечислите основные этапы компьютерного проектирования ТП.
7. Какая исходная информация необходима для автоматизированного проектирования ТП?
8. Перечислите виды обеспечения САПР.
9. В чем сущность метода прямого проектирования, используемого в САПР-системах.
10. В чем сущность метода анализа, используемого в САПР-системах.
11. В чем сущность метода синтеза, используемого в САПР-системах.
12. Перечислите способы ввода информации о поверхностях в САПР-системах.
13. Что понимают под терминами «интегрированная» и «автономная» САПР-система? Приведите примеры
14. Что понимают под термином «G-код»?
15. Что понимают под термином «М-команда»?
16. Что понимают под термином «система координат станка»?
17. Перечислите методы разработки управляющих программ для станков с ЧПУ
18. Какие исходные данные необходимы для разработки управляющей программы?

11.1.4. Типовой тест для промежуточной аттестации в форме зачета

Студент _____ гр. _____

1. _____ – процесс составления описания, необходимого для создания в заданных условиях еще не существующего объекта, на основе первичного описания данного объекта и (или) алгоритма его функционирования (впишите определяемое понятие)
2. С чем связано выделение в процессе проектирования внутреннего и внешнего проектирования?
3. Перечислите стадии проектирования
4. _____ это организационно-техническая система, входящая в структуру проектной организации и осуществляющая проектирование при помощи комплекса средств автоматизации проектирования (впишите определяемое понятие)
5. Что понимают под термином «лингвистическое обеспечение САПР»?
6. В чем заключается процедура синтеза ТП? Оцените возможность ее формализации
7. САПР-система предназначена для ... (продолжите фразу)
8. В чем заключаются ограничения и недостатки автоматического проектирования техпроцесса методом анализа
9. Перечислите методы разработки управляющих программ для станков с ЧПУ
10. Какова структура управляющей программы для станков с ЧПУ?

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» ОП ВО по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, направленность «Технология машиностроения» (квалификация выпускника – бакалавр)

Стручковым Александром Владимировичем, к.т.н., начальником управления информационных технологий – начальником отдела САПР и технической документации (ТД) ОАО ПКО «Теплообменник» (далее по тексту рецензент) проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» ОП ВО по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, направленность «Технология машиностроения» (бакалавр), разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева» на кафедре «Технология и оборудование машиностроения» (разработчики – Аносов Максим Сергеевич, доцент, Неделяева Татьяна Анатольевна, ст. преподаватель).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам.

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.В.ОД.10.

Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы автоматизированного проектирования» закреплена одна **компетенция**. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать ее в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть, соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» составляет 3 зачётных единицы (108 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и по вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы автоматизированного проектирования» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Программа дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» предполагает занятия в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (блиц-опрос, защита лабораторных работ) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, – зачет, что соответствует статусу дисциплины как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В.ОД.10 ФГОС ВО направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной литературой – 5 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 2 наименования, Интернет-ресурсами – 5 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Материально-техническое обеспечение соответствует специфике дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных, методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Основы автоматизированного проектирования».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» ОПОП ВО по направлению шифр 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, направленность «Технология машиностроения» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной Аносовым Максимом Сергеевичем, доцентом и Неделяевой Татьяной Анатольевной, ст. преподавателем, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Стручков А.В., к.т.н. _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Подпись рецензента Стручкова А.В., к.т.н. заверяю

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИПТМ

“___” _____ 2021 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.В.ОД.10 – Основы автоматизированного проектирования
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность: Технология машиностроения

Формы обучения: очная, заочная

Год начала подготовки: 2021

Курс 4 (4 – заочное обучение)

Семестр 7 (8 – заочное обучение)

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

Разработчик (и): Аносов Максим Сергеевич, доцент, Неделяева Татьяна Анатольевна, ст. преподаватель

«___» _____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТиОМ

_____ протокол № _____ от «___» _____ 2021 г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой МТО: _____ «___» _____ 2021 г.

Методический отдел УМУ: _____ «___» _____ 2021 г.