

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бородулин Дмитрий Михайлович

Должность: директор технологического института

Дата подписания: 12.01.2024

Уникальный прообразный ключ:

102316c2934af2500a5f0a99218307831bffa01



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Технологический институт  
Кафедра «Процессы и аппараты перерабатывающих производств»

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора технологического института  
Д.М. Бородулин  
«30» \_\_\_\_\_ 2024 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.ДВ.02.02 Автоматизированные системы технологической подготовки** **производства**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.06 Агроинженерия

Направленность: Автоматизированные комплексы перерабатывающих производств

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2024

Москва, 2024

Разработчик: Мартеха А.Н., к.т.н., доцент

  
«29» августа 2024 г.

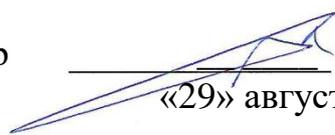
Рецензент: Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент

  
«29» августа 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессиональных стандартов (специалист по механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности, специалист по инжинирингу машиностроительного производства, специалист в области механизации сельского хозяйства) по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств  
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

Зав. кафедрой Бакин И.А., д.т.н., профессор

  
«29» августа 2024 г.

**Согласовано:**

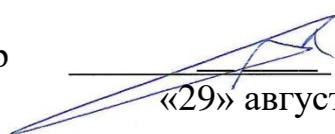
Председатель учебно-методической комиссии

Технологического института Дунченко Н.И., д.т.н., профессор

Протокол №6

  
«29» августа 2024 г

Зав. кафедрой Бакин И.А., д.т.н., профессор

  
«29» августа 2024 г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ

  
Серебряникова И.И.

## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	4
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	4
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ</b> .....	5
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3. ЛЕКЦИИ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	12
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>13</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>13</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	14
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>15</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	15
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	15
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	15
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>16</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>16</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>16</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>17</b>

**Аннотация**  
рабочей программы учебной дисциплины  
**Б1.В.ДВ.02.02 Автоматизированные системы технологической  
подготовки производства**

для подготовки магистров по направлению 35.04.06 Агроинженерия  
направленности Автоматизированные комплексы перерабатывающих произ-  
водств

**Цель освоения дисциплины:** рабочая программа дисциплины «Автоматизированные системы технологической подготовки производства» содержит необходимый материал, руководствуясь которым преподаватель обеспечит качественное усвоение студентами необходимого объёма знаний.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 – Агроинженерия.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-2.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3; ПКос-5.1; ПКос-5.2

**Краткое содержание дисциплины:** дисциплина «Автоматизированные системы технологической подготовки производства» рассматривает следующие вопросы: Введение в автоматизированные системы технологической подготовки производства. Общие вопросы программирования ЧПУ. Программирование сверлильных, фрезерных, токарных, токарно-фрезерных операций. Основы разработки постпроцессора.

**Общая трудоемкость дисциплины:** трудоемкость дисциплины составляет 144 часов, 4 зачетные единицы. Система текущего контроля построена на регулярном анализе знаний студентов в процессе практических занятий. Часть теоретического материала вынесена на самостоятельную работу студентов.

**Промежуточный контроль:** зачет с оценкой.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Автоматизированные системы технологической подготовки производства» является формирование профессиональной компетенции, ориентированной на проектную деятельность выпускника, связанную с программированием обработки деталей на станках с числовым программным управлением с применением специализированных САПР (САМ-систем) на этапе технологической подготовки.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Автоматизированные системы технологической подготовки производства» включена в перечень дисциплин учебного плана вариативной части. Дисциплина «Автоматизированные системы технологической подготовки производства» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.06 – Агроинженерия.

Дисциплина «Автоматизированные системы технологической подготовки производства» является предшествующей после изучения следующих дисциплин: компьютерные технологии перерабатывающих производств, промышленный дизайн и инжиниринг, реверс-инжиниринг процессов и оборудования

Особенностью дисциплины является подготовка магистров к решению таких профессиональных задач как программирование сверлильных, фрезерных, токарных, токарно-фрезерных операций для станков с числовым программный управлением.

Рабочая программа дисциплины «Автоматизированные системы технологической подготовки производства» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часов) их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2

Таблица 1 - Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-2	Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к перерабатывающим производствам, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	ПКос-2.1 Знает методы физического и математического моделирования при исследовании процессов, явлений и объектов	специфику того, как применять методы физического и математического моделирования при исследовании процессов, явлений и объектов	применять навыки для того, чтобы использовать методы физического и математического моделирования при исследовании процессов, явлений и объектов	приемами, методами того, как применять методы физического и математического моделирования при исследовании процессов, явлений и объектов
2.	ПКос-3	Способен разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию для интеллектуальных систем управления жизненным циклом технических систем перерабатывающих производств, используя системы автоматизированного проектирования	ПКос-3.1 Знает возможности и порядок работы в автоматизированных системах управления жизненным циклом продукции продовольственного машиностроения	специфику того, как работать в автоматизированных системах управления жизненным циклом продукции продовольственного машиностроения	применять навыки для того, чтобы работать в автоматизированных системах управления жизненным циклом продукции продовольственного машиностроения	приемами, методами того, как работать в автоматизированных системах управления жизненным циклом продукции продовольственного машиностроения
			ПКос-3.2 Умеет оказывать информационную поддержку жизненного цикла в области разработки электронной модели продукции продовольственного	специфику того, как оказывать информационную поддержку жизненного цикла в области разработки электронной модели продукции продовольственного	применять навыки для того, чтобы оказывать информационную поддержку жизненного цикла в области разработки электронной модели продукции продовольственного машиностроения с	приемами, методами того, как оказывать информационную поддержку жизненного цикла в области разработки электронной модели продукции продовольственного машиностроения с

			машиностроения с использованием систем автоматизированного проектирования	ственного машиностроения с использованием систем автоматизированного проектирования	использованием систем автоматизированного проектирования	строения с использованием систем автоматизированного проектирования
3.	ПКос-4	Способен разрабатывать предложения по совершенствованию машин и оборудования пищевых производств, в том числе с использованием цифровых технологий	ПКос-4.1 Знает возможности и порядок работы со специализированным программным обеспечением для сопровождения основных этапов жизненного цикла изделия	специфику того, как работать со специализированным программным обеспечением для сопровождения основных этапов жизненного цикла изделия	применять навыки для того, чтобы работать со специализированным программным обеспечением для сопровождения основных этапов жизненного цикла изделия	приемами, методами того, как работать со специализированным программным обеспечением для сопровождения основных этапов жизненного цикла изделия
			ПКос-4.2 Умеет разрабатывать предложения по совершенствованию производственного процесса, повышению эффективности использования технологического оборудования пищевых производств, в том числе с использованием цифровых технологий	специфику того, как разрабатывать предложения по совершенствованию производственного процесса, повышению эффективности использования технологического оборудования пищевых производств, в том числе с использованием цифровых технологий	применять навыки для того, чтобы разрабатывать предложения по совершенствованию производственного процесса, повышению эффективности использования технологического оборудования пищевых производств, в том числе с использованием цифровых технологий	приемами, методами того, как разрабатывать предложения по совершенствованию производственного процесса, повышению эффективности использования технологического оборудования пищевых производств, в том числе с использованием цифровых технологий
			ПКос-4.3 Владеет навыками разработки модели производства с помощью прикладных программ имитационного моделирования	специфику того, как разрабатывать модели производства с помощью прикладных программ имитационного моделирования	применять навыки для того, чтобы разрабатывать модели производства с помощью прикладных программ имитационного моделирования	приемами, методами того, как разрабатывать модели производства с помощью прикладных программ имитационного моделирования

4	ПКос-5	Способен разрабатывать стратегию развития и осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства пищевой продукции	ПКос-5.1 Знает современные направления развития пищевой техники и технологий производства продукции переработки сельскохозяйственного сырья	специфику того, как использовать современные направления развития пищевой техники и технологий производства продукции переработки сельскохозяйственного сырья	применять навыки для того, чтобы развивать техники и технологий производства продукции переработки сельскохозяйственного сырья	приемами, методами того, как развивать техники и технологий производства продукции переработки сельскохозяйственного сырья
			ПКос-5.2 Умеет анализировать преимущества и недостатки направлений развития пищевой техники и технологий и адаптировать новые решения к условиям предприятия	специфику того, как анализировать преимущества и недостатки направлений развития пищевой техники и технологий и адаптировать новые решения к условиям предприятия	применять навыки для того, чтобы анализировать преимущества и недостатки направлений развития пищевой техники и технологий и адаптировать новые решения к условиям предприятия	приемами, методами того, как анализировать преимущества и недостатки направлений развития пищевой техники и технологий и адаптировать новые решения к условиям предприятия

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам № 2
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144/4</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>51,35/4</b>	<b>51,35</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>51,35/4</b>	<b>51,35</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	24	24
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	24/4	24
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>95,65</b>	<b>95,65</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям.)</i>	95,65	95,65
Вид промежуточного контроля:	зачет с оценкой	

\* в том числе практическая подготовка

## 4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины на 2 семестр

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР всего/*	
Раздел 1. Введение в АСТПП. Общие вопросы программирования ЧПУ	28	4	-	-	24
Раздел 2. Программирование сверлильных и фрезерных операций.	38	8	10/2	-	20
Раздел 3. Программирование токарных и токарно-фрезерных операций	38	8	10/2	-	20
Раздел 4. Изучение работы постпроцессора	39,65	4	4	-	31,65
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	-	-	0,35	-
<b>Всего за семестр</b>	<b>144</b>	<b>24</b>	<b>24/4</b>	<b>0,35</b>	<b>95,65</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>24</b>	<b>24/4</b>	<b>0,35</b>	<b>95,65</b>

\* в том числе практическая подготовка

- Раздел 1. Введение в АСТПП. Общие вопросы программирования ЧПУ  
 Тема 1. Основные понятия и определения.  
 Тема 2. Основы числового программного управления.
- Раздел 2. Программирование сверлильных и фрезерных операций.  
 Тема 1. Знакомство с интерфейсом САМ-системы. Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ.  
 Тема 2. Программирование 3-Х обработки на фрезерных станках с ЧПУ.
- Раздел 3. Программирование токарных и токарно-фрезерных операций  
 Тема 1. Особенности программирования для токарных станков с ЧПУ. Подпрограммы.  
 Тема 2. Особенности конструкции токарно-фрезерных обрабатывающих центров. Программирование токарно-фрезерной обработки.
- Раздел 4. Изучение работы постпроцессора  
 Тема 1. Общая схема работы САМ системы. Работа постпроцессора  
 Тема 2. Основы разработки постпроцессоров.

### 4.3. Лекции/ практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций, лабораторного практикума/практических занятий/ и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
1.	<b>Раздел 1. Введение в АСТПП. Общие вопросы программирования ЧПУ</b>				<b>4</b>
	Тема 1. Основные понятия и определения.	Лекция № 1. Основные стадии технологической подготовки производства. Принципы классификации станков с ЧПУ	ПКос-2.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3; ПКос-5.1; ПКос-5.2	Зачет с оценкой	2
	Тема 2. Основы числового программного управления	Лекция № 2. Этапы подготовки управляющих программ. Системы координат. Структура и формат управляющей программы. Подготовительные и вспомогательные функции. Запись управляющей программы.		Зачет с оценкой	2
2	<b>Раздел 2. Программирование сверлильных и фрезерных операций.</b>				<b>18/2</b>
	Тема 1. Знакомство с интерфейсом САМ-системы. Программирование обработки деталей	Лекция № 3. Виды отверстий и последовательность переходов их обработки. Типовые технологические схемы обработки отверстий. Последовательный, параллельный и комбинированный методы обработки групп отверстий. Карта	ПКос-2.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3; ПКос-5.1; ПКос-5.2	Зачет с оценкой	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка	
3.	на сверлильных станках с ЧПУ.	наладки сверлильного станка с ЧПУ. Стандартные циклы обработки отверстий. Примеры программирования обработки групп отверстий на сверлильном станке с ЧПУ.				
		Практическое занятие №1. Изучение интерфейса САМ-системы и программирование сверлильных операций. Задача заготовки и визуализация в среде <i>T-Flex</i> .		Контрольный опрос	5/1	
	Тема 2. Программирование 3-Х обработки на фрезерных станках с ЧПУ.	Лекция № 4. Переходы фрезерной обработки. Типовые технологические схемы обработки открытых, полуоткрытых и закрытых поверхностей. Многокоординатная обработка контуров и поверхностей на фрезерном станке с ЧПУ. Карта наладки фрезерного станка для обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ. Программирование обработки контуров и поверхностей на фрезерном станке с ЧПУ.		Зачет с оценкой	4	
		Практическое занятие №2. Программирование 3-Х фрезерной обработки в САМ-системе <i>T-Flex</i> .		Контрольный опрос	5/1	
	<b>Раздел 3. Программирование токарных и токарно-фрезерных операций</b>					<b>18/2</b>
	Тема 1. Особенности программирования для токарных станков с ЧПУ. Подпрограммы.	Лекция № 5. Переходы токарной обработки. Зона выборки массива материала. Открытые, полуоткрытые и закрытые зоны выборки массива материала. Схема обработки канавок, резьбовых поверхностей. Карта наладки токарного станка с ЧПУ. Программирование обработки деталей на токарном станке с ЧПУ.		ПКос-2.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3; ПКос-5.1; ПКос-5.2	Зачет с оценкой	4
	Практическое занятие №3. Программирование токарной обработки в САМ-системе <i>T-Flex</i>	Контрольный опрос	5/1			

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	Тема 2. Особенности конструкции токарно-фрезерных обрабатывающих центров. Программирование токарно-фрезерной обработки.	Лекция №6. Программирование токарно-фрезерных обрабатывающих центров		Зачет с оценкой	4
		Практическое занятие №4. Программирование токарно-фрезерных обрабатывающих центров в САМ-системе <i>T-Flex</i>		Контрольный опрос	5/1
		<b>Раздел 4. Изучение работы постпроцессора</b>			<b>8</b>
4.	Тема 1. Общая схема работы САМ системы. Работа постпроцессора	Лекция №7. Общая схема работы САМ системы. Работа постпроцессора	ПКос-2.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3; ПКос-5.1; ПКос-5.2	Зачет с оценкой	2
	Тема 2. Основы разработки постпроцессоров.	Лекция №8. Основы разработки постпроцессоров.		Зачет с оценкой	2
		Практическое занятие №5. Основы разработки постпроцессоров.		Контрольный опрос	4

#### 4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Введение в АСТПП. Общие вопросы программирования ЧПУ</b>		
1.	Тема 1. Основные понятия и определения. Тема 2. Основы числового программного управления	Устройство систем с числовым программным управлением. Основные движения и системы координат станка с ЧПУ (ПКос-2.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3; ПКос-5.1; ПКос-5.2).
<b>Раздел 2. Программирование сверлильных и фрезерных операций.</b>		
2.	Тема 1. Знакомство с интерфейсом САМ-системы. Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ. Тема 2. Программирование 3-Х обработки на фрезерных станках с ЧПУ.	Фрезерные станки с ЧПУ и их назначение. Основные узлы и базовые точки фрезерного станка. Технологические особенности обработки отверстий на станках с ЧПУ сверлильно-расточной группы (ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3).
<b>Раздел 3. Программирование токарных и токарно-фрезерных операций</b>		
3.	Тема 1. Особенности программирования для токарных станков с ЧПУ. Подпрограммы.	Программирование профиля и циклов токарной обработки. Программирование нарезания резьбы с помощью резьбового резца (ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3).

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Тема 2. Особенности конструкции токарно-фрезерных обрабатывающих центров. Программирование токарно-фрезерной обработки.	
<b>Раздел 4. Изучение работы постпроцессора</b>		
4.	Тема 1. Общая схема работы САМ системы. Работа постпроцессора Тема 2. Основы разработки постпроцессоров.	Постпроцессор: основные характеристики и области применения. Алгоритм работы в САМ-системе и постпроцессор. (ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3).

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Основные понятия и определения.	Л	Интерактивная лекция и презентация
2.	Основы числового программного управления.	Л	Интерактивная лекция и презентация
3.	Знакомство с интерфейсом САМ-системы. Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ.	Л	Интерактивная лекция и презентация
4.	Общая схема работы САМ системы. Работа постпроцессора	Л	Интерактивная лекция и презентация
5.	Основы разработки постпроцессоров.	Л	Интерактивная лекция и презентация
6.	Программирование 3-Х обработки на фрезерных станках с ЧПУ.	ПЗ	Компьютерная симуляция
7.	Особенности программирования для токарных станков с ЧПУ. Подпрограммы.	ПЗ	Компьютерная симуляция
8.	Особенности конструкции токарно-фрезерных обрабатывающих центров. Программирование токарно-фрезерной обработки.	ПЗ	Компьютерная симуляция

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

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

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой)

1. САМ-системы, их назначение и функциональные возможности.
2. Взаимосвязь САМ-систем с видами обработки на станках с ЧПУ.
3. САМ-системы. Классификация систем ЧПУ.
4. Системы фрезерной и токарной обработки на станках с ЧПУ
5. САМ-системы фрезерной 2,5D фрезерной обработки

6. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ в САМ-системе
7. САМ-системы токарной и электроэрозионной обработки.
8. Особенности САМ-систем токарной и электроэрозионной обработок
9. Основные отличия технологий аддитивного производства от обработки на станках с ЧПУ.
10. САМ-системы 3-5 координатной фрезерной обработки
11. Особенности систем 3D фрезерной обработки
12. Особенности систем 5D фрезерной обработки
13. Критерии выбора САМ-систем
14. Форматы САД при импорте и экспорте
15. Симуляция обработки САМ-систем
16. Основные этапы создания управляющих программ в среде САМ-систем
17. Препроцессорный этап
18. Процессорный этап
19. Постпроцессорный этап
20. Задание геометрической и технологической информации
21. Технологические переходы фрезерования
22. Технологические переходы точения
23. Выбор режущего инструмента
24. Расчет траектории инструмента
25. Расчетно-технологическая карта
26. Обработки листового материала резкой

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости с выставлением оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### Критерии оценивания результатов обучения (зачет с оценкой)

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</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. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3»	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены

(удовлетворительно)	числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – достаточный</b> .
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>не сформированы</b> .

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Копосов, В. Н. Математическое моделирование, оптимизация и современные автоматизированные системы технологической подготовки производства в машиностроении: учебно-методическое пособие / В. Н. Копосов. — Иваново: ИГЭУ, 2020. — 68 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/296105>

2. Кулик, В. И. Автоматизированные системы технологической подготовки производства в машиностроении: учебное пособие / В. И. Кулик, А. С. Нилов. — Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 98 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122069>

3. Гудыма, Д. А. Применение инструментария T-Flex при управлении жизненным циклом систем: учебно-методическое пособие / Д. А. Гудыма. — Москва: РТУ МИРЭА, 2021. — 42 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176544>

### 7.2. Дополнительная литература

1. Сурина, Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ: учебное пособие для вузов / Е. С. Сурина. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 268 с. — ISBN 978-5-507-50343-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/419135>

2. Должиков, В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств: учебное пособие для вузов / В. П. Должиков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 304 с. — ISBN 978-5-507-51646-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/426278>

3. Звонцов, И. Ф. Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения: учебное пособие для вузов / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 696 с. — ISBN 978-5-507-44786-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/242990>

### 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Не имеется.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Электронно-библиотечные системы (ЭБС), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

<http://elibrary.ru/> – научная электронная библиотека. В библиотеке представлены полнотекстовые источники по всем разделам дисциплины.

<http://www.biblioclub.ru/> - Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн. ОТКРЫТЫЙ ДОСТУП

<http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Лань». ОТКРЫТЫЙ ДОСТУП

<http://ru.wikipedia.org/>

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 8

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Учебный корпус №1, ауд.102	Мультимедийный экран
Учебный корпус №1, ауд.326	Мультимедийный проектор, экран, компьютеры
Учебный корпус №1, ауд.327	Мультимедийный проектор, экран, компьютеры
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальный зал	Компьютеры

## 10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Для освоения дисциплины «Автоматизированные системы технологической подготовки производства» студентам необходима систематическая самостоятельная работа с учебной литературой, конспектами лекций, Интернет-ресурсами и консультации преподавателя. Для успешного выполнения практических занятий, входящих в практикум, студент должен самостоятельно готовиться к каждому занятию, а также строго выполнять правила техники безопасности работы в лаборатории кафедры.

Качество выполнения каждого занятия оценивает и фиксирует преподаватель. На первом занятии все студенты знакомятся с правилами техники безопасности и обязаны строго выполнять их при нахождении в лаборатории кафедры. Пропуск занятий без уважительной причины не допускается. Задолженности (пропущенные занятия, невыполненные задания) должны быть ликвидированы.

Студент, пропустивший занятия обязан их отработать. Отработка практических занятий осуществляется в присутствии преподавателя.

Студент, не посещавший или пропустивший большое число лекций, для допуска к зачету с оценкой должен предоставить рукописный конспект лекций или написать реферат по пропущенным темам.

Студент получает допуск к зачету с оценкой, если выполнены и сданы все лабораторные и практические работы.

## **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Специфика дисциплины «Автоматизированные системы технологической подготовки производства» является неразрывная связь теории с практикой. Теоретические знания, которые студенты получают на лекциях, подтверждаются и усваиваются на практических занятиях. Для успешного усвоения материала необходимы знания физики в объеме школьной программы и элементарной математики. Для повышения уровня знаний по дисциплине у студентов, необходимо искать пути совершенствования методики преподавания:

- использование разнообразных форм, методов и приёмов активизации познавательной деятельности учащихся (в т.ч. активных и интерактивных);
- использование наглядного материала: таблиц, рисунков, схем, демонстрация опытов;
- компьютеризация обучения;
- использование различных форм организации самостоятельной работы студентов: индивидуальная, групповая, коллективная;
- систематический контроль различных видов в процессе обучения.

Программу разработал:

Мартеха А.Н., к.т.н., доцент



---