

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор

по образовательной деятельности

А.А. Панфилов

« 29 » 08 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«САПР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»

Профиль/программа подготовки Управление инновациями в машиностроении

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед. / час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРП, час.	СР, час	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
6	4 / 144	18	-	18	9	99	зачет с оценкой
Итого:	4 / 144	18	-	18	9	99	зачет с оценкой

Владимир, 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «САПР технологических процессов» направлено на достижение следующих целей ОПОП 27.03.05 «Инноватика»:

Код цели	Формулировка цели
Ц1	Подготовка выпускников к <i>производственно-технологической деятельности</i> организации производства инновационного продукта; планирование и контроль процесса реализации проекта, в т.ч. с использованием информационно-коммуникационных технологий
Ц2	Подготовка выпускников к <i>проектно-конструкторской деятельности</i> , в т.ч. в междисциплинарных областях, связанных с выбором, оптимизацией и разработкой технологий и конструкций изготовления продукта инновационных проектов.
Ц4	Подготовка выпускников к <i>организационно-управленческой деятельности</i> , связанной с выполнением междисциплинарных проектов в профессиональной деятельности, в том числе к выполнению тактических задач по планированию и управлению процессами организации инновационного производства
Ц5	Подготовка выпускников к эффективному использованию и <i>интеграции знаний в области фундаментальных наук</i> для решения исследовательских и прикладных задач применительно к профессиональной деятельности.

Целями освоения дисциплины «САПР технологических процессов» являются ознакомление специалистов с современными системами автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении, а так же формирование у студентов конкретного объема знаний в области применения программных продуктов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «САПР технологических процессов» изучается в 6 семестре подготовки бакалавров по направлению 27.03.05 «Инноватика» и относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1.В.ДВ.06.01.

Изучение данной дисциплины необходимо для выполнения курсовых работ и проектов с использованием современных инструментальных средств, научно-исследовательских работ, и написания выпускной работы.

Студенты должны знать основы информатики, инженерной графики, владеть знаниями в области информационных технологий, иметь навыки анализа и обобщения научной информации, работы с компьютером как средством управления информацией, знать состояние и возможности использования современных CAD/CAM/CAE систем.

### Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами и обеспечивающими (последующими) дисциплинами

Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин и обеспечивающих (последующих) дисциплин	Разделы данной дисциплины, которые необходимы для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
	6 семестр							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Предшествующие дисциплины</b>								
1. Начертательная геометрия.	+	+	+	+		+	+	+
2. Инженерная графика.	+	+	+	+	+	+	+	+
3. Компьютерные технологии в машиностроении.	+	+	+	+		+	+	+
4. Основы технологии машиностроения.				+	+			+

5. САПР в машиностроении.	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Последующие дисциплины</b>								
1. Технология машиностроения.				+			+	
2. Автоматизация производственных процессов.	+	+					+	
3. Оборудование машиностроительного производства.			+		+			
4. Технологическая оснастка.			+					

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

После изучения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и опыт, соответствующие результатам ОПОП направления 27.03.05:

P2, P5, P6 (расшифровка результатов обучения приводится в ОПОП направления 27.03.05).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты обучения, согласующиеся с формируемыми компетенциями ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ПК-12	частичное	<p><i>знать:</i> общие требования при разработке проектов реализации инноваций с использованием средств автоматизации;</p> <p><i>уметь:</i> использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства и составлять комплекты документов по проекту;</p> <p><i>владеть:</i> навыками разработки документов по проекту и реализовывать инновации с использованием теории решения инженерных задач;</p>
ПК-13	частичное	<p><i>знать:</i> общие требования при использовании информационных технологий и инструментальных средств;</p> <p><i>уметь:</i> использовать инструментальные средства при разработке проектов;</p> <p><i>владеть:</i> навыками использования информационных технологий;</p>
ПК-14	частичное	<p><i>знать:</i> основные методы разработки компьютерных моделей исследуемых процессов;</p> <p><i>уметь:</i> разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов;</p> <p><i>владеть:</i> навыками разработки компьютерных моделей разработанных технологических процессов;</p>
ПК-15	частичное	<p><i>знать:</i> требования применения методов анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального;</p> <p><i>уметь:</i> применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального;</p> <p><i>владеть:</i> навыками применения проектных, конструкторских и технологических решений.</p>

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объём учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	СРП	СР		
1	<b><u>Раздел 1.</u></b>	6	1-6	6	6	-	3	33	6	Рейтинг-контроль №1
	1.1. Особенности технологической подготовки машиностроительного производства.		1-2	2	2	-	1	11	2	
	1.2. Методические основы автоматизированного проектирования технологических процессов.		3-4	2	2	-	1	11	2	
	1.3. Основы оптимизации технологических проектных решений.		5-6	2	2	-	1	11	2	
2	<b><u>Раздел 2.</u></b>		7-12	6	6	-	3	33	6	Рейтинг-контроль №2
	2.1. Виды обеспечения САПР технологических процессов.		7-8	2	2	-	1	11	2	
	2.2. Автоматизация проектирования управляющих программ для станков с ЧПУ.		9-10	2	2	-	1	11	2	

	2.3. Применение САПР при подготовке управляющих программ для станков с ЧПУ.		11-12	2	2	-	1	11	2	
	<b><u>Раздел 3.</u></b>		<b>13-18</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>Рейтинг-контроль №3</b>
3	3.1. Проблема автоматизации проектирования технологических процессов.		13-14	3	3	-	1	16	3	
	3.2. Принципы построения и структура САПР ТП.		15-18	3	3	-	2	17	3	
	Итого:			18	18	-	3	99	18/50	

Аудиторные занятия			Самостоятельная работа студента						
Лекции		Лабораторные работы		Изучение теории			Выполнение контрольных заданий		
Тема	час	Тема	час	Тема	СРП (час)	СР (час)	Задания	СРП (час)	СР (час)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Направления развития машиностроения и роль подготовки производства;</li> <li>- Основные термины и определения, используемые в САПР;</li> <li>- Современные требования к технологической подготовке производства и задачи его автоматизации.</li> </ul>	2	Создание техпроцесса. Подключение 3D-модели и чертежа детали. Наполнение дерева ТП с использованием справочника операций и переходов.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Системы компьютерного проектирования в машиностроении;</li> <li>- Интегрированные САПР;</li> <li>- Уровни автоматизации проектирования технологических процессов;</li> <li>- Стандарты ЕСТПШ;</li> <li>- Общие сведения, интерфейс системы, основные приемы работы с документами САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.</li> </ul>	0,5	5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Начертить чертеж детали в программе Компас.</li> <li>2. Создать трехмерную модель в программе Компас 3D.</li> <li>3. Создать ТП изготовления детали в программе Вертикаль.</li> <li>4. Подключить 3D модель и чертеж детали к технологическому процессу.</li> <li>5. Добавить в технологический процесс операции, переходы, оборудование.</li> <li>6. Сохранить технологический процесс.</li> </ol>	0,5	6
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы автоматизированного проектирования и состав САПР технологических процессов;</li> <li>- Системный подход при проектировании технологических процессов;</li> <li>- Исходная информация для проектирования технологических процессов.</li> </ul>	2	Редактирование текста переходов. Добавление и изменение размеров в тексте.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Методика описания изделий в САПР технологических процессов;</li> <li>- Последовательность компьютерного проектирования технологических процессов;</li> <li>- Формализация задач проектирования;</li> <li>- Формирование дерева ТП в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ: добавление операций в текст ТП, добавление переходов в текст ТП, редактирование текста перехода, вставка параметров в текст перехода.</li> </ul>	0,5	5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отредактировать текст технологического процесса.</li> <li>2. Добавить и изменить размеры.</li> <li>3. Добавить в технологический процесс операцию, скопировать в операцию ранее созданные переходы.</li> <li>4. Отредактировать добавленные переходы вручную и при помощи словаря.</li> <li>5. Изменить размеры путем редактирования параметров перехода.</li> <li>6. Сохранить</li> </ol>	0,5	6

	<p>– Задачи оптимизации при проектировании технологических объектов;</p> <p>– Критерии оптимальности и методы оптимизации технологических процессов.</p>	<p>2</p>	<p>Импортирование параметров из чертежа. Библиотека пользователя.</p>	<p>2</p>	<p>– Структурная оптимизация технологических процессов;</p> <p>– Параметрическая оптимизация технологических процессов механической обработки;</p> <p>– Чертеж – графический элемент технологического процесса САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, импортирование параметров из графических документов в техпроцесс.</p>	<p>0,5</p>	<p>5</p>	<p>технологический процесс.</p> <p>1. Импортировать данные из чертежа, подлюченного к технологическому процессу.</p> <p>2. Рассчитать межпереходные размеры.</p> <p>3. Создать и наполнить Библиотеку пользователя для личного технологического архива.</p> <p>4. При работе с технологическим процессом использовать Библиотеку технолога.</p> <p>5. Сохранить технологический процесс.</p>	<p>0,5</p>	<p>6</p>
<p>1.3.</p>	<p>– Техническое обеспечение САПР ТП;</p> <p>– Математическое обеспечение САПР ТП;</p> <p>– Лингвистическое обеспечение САПР ТП.</p>	<p>2</p>	<p>Добавление оборудования, оснастки, инструмента, ССЖ и материалов в операции ТП. Поиск фильтрации информации в УТС.</p>	<p>2</p>	<p>– Информационное обеспечение САПР ТП;</p> <p>– Программное обеспечение САПР ТП;</p> <p>– Методическое и организационное обеспечение САПР ТП;</p> <p>– Формирование дерева ТП в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ: добавление применяемого оборудования и исполнителя, оснастки и вспомогательных материалов.</p>	<p>0,5</p>	<p>5</p>	<p>1. Добавить в текст технологического процесса оборудование.</p> <p>2. Добавить в текст технологического процесса оснастку.</p> <p>3. Добавить в текст технологического процесса режущий инструмент и выбрать режущий материал;</p> <p>4. Пользоваться автоматизированным подбором инструмента по параметрам перехода;</p> <p>5. Осуществлять быстрый доступ к часто используемым данным справочника через вкладку Избранное;</p> <p>6. Использовать поиск по заданным критериям для выбора необходимых данных;</p>	<p>0,5</p>	<p>6</p>
<p>2.1.</p>										

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы разработки управляющих программ;</li> <li>- Классификация САПР управляющих программ;</li> <li>- Структура и состав САПР управляющих программ.</li> </ul>	<p>Расчет режимов резания. Создание эскизов обработки. Наполнение справочников УТС.</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Характеристики САПР управляющих программ;</li> <li>- Задание геометрической информации в САПР управляющей программ;</li> <li>- Задание элементов контура;</li> <li>- Работа с основным приложением САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ – расчет режимов резания. База знаний режимов резания.</li> </ul>	0,5	5	<p>7. Сохранить технологический процесс.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Добавить код блока расчета;</li> <li>2. Провести автоматизированный расчет режимов резания;</li> <li>3. Создать эскизы из чертежа детали;</li> <li>4. Подключить к операции готового эскиза, созданного средствами Компас-3D;</li> <li>5. Добавить данные об оборудовании в справочник УТС;</li> <li>6. Добавить данные о режущем инструменте в справочник УТС;</li> <li>7. Сохранить технологический процесс.</li> </ol>	0,5	6
2.3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Применение САПР при подготовке управляющих программ обработки заготовок на токарных станках с ЧПУ;</li> <li>- Применение САПР при подготовке управляющих программ обработки заготовок на сверлильных станках с ЧПУ;</li> <li>- Применение САПР при подготовке</li> </ul>	<p>Использование дерева КТЭ. Настройка связей между деревом КТЭ и 3D-моделью. Планы обработки.</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Применение САПР при электроэрозионной обработке заготовок;</li> <li>- Визуализация процесса обработки на станке и его контроль;</li> <li>- Режущий инструмент для станков с ЧПУ;</li> <li>- Структурные элементы технологического процесса. Навигация по КТЭ через 3D-модель (чертеж). 3D-модель.</li> </ul>	0,5	5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проанализировать форму детали с позиций ее разделения на типовые конструкторско-технологические элементы и группы КТЭ;</li> <li>2. Оценить иерархию конструкторско-технологических элементов и групп, исходя из оптимальной последовательности состояний, в которых переходит заготовка в процессе изготовления детали;</li> <li>3. Наполнить дерево КТЭ;</li> <li>4. Установить связь</li> </ol>	0,5	6



	управляющих программ обработки заготовок на фрезерных станках с ЧПУ; – Применение САПР при подготовке управляющих программ обработки заготовок на гравировально-фрезерных станках с ЧПУ.						между элементами дерева КТЭ и поверхностями 3D-модели детали; 5. Получить план обработки; 6. Наполнить план обработки с использованием переходов из дерева технологического процесса; 7. Сохранить технологический процесс.		
3.1.	– Жизненный цикл и технологическая подготовка изделия машиностроения.	Формирование комплекта технологической документации. Электронный архив. Утверждение ТП и создание извещений об изменении. Аннотирование документов.	3	– Автоматизация поддержки жизненного цикла изделий машиностроения; – Современное состояние автоматизации проектирования технологических процессов изготовления машин; – Управление технологическими изменениями. Формирование технологической документации в САПР ТП Вертикаль. Электронный архив технологических процессов.	0,5	8	1. Проверить технологический процесс; 2. Добавить шаблон технологических документов в комплект технологической документации; 3. Настроить шаблон технологических документов; 4. Исключить ненужные операции их технологических документов; 5. Работать с Мастером формирования технологической документации Вертикаль; 6. Добавить технологический процесс в Электронный архив; 7. Сохранить технологический процесс.	0,5	8
3.2.	– Ответственные САПР ТП.	Создание ТП сборки изделия. Заполнение комплектовочной карты. Расчет	3	– Направления совершенствования САПР ТП; – Разработка САПР	1	8,5	1. Утвердить технологический процесс; 2. Создать извещение об изменении;	1	8,5



## Содержание лекционных занятий по дисциплине

### Раздел 1.

#### 1.1. Особенности технологической подготовки машиностроительного производства.

- Направления развития машиностроения и роль подготовки производства;
- Основные термины и определения, используемые в САПР;
- Современные требования к технологической подготовке производства и задачи его автоматизации.

#### 1.2. Методические основы автоматизированного проектирования технологических процессов.

- Методы автоматизированного проектирования и состав САПР технологических процессов;
- Системный подход при проектировании технологических процессов;
- Исходная информация для проектирования технологических процессов.

#### 1.3. Основы оптимизации технологических проектных решений.

- Задачи оптимизации при проектировании технологических объектов;
- Критерии оптимальности и методы оптимизации технологических процессов.

### Раздел 2.

#### 2.1. Виды обеспечения САПР технологических процессов.

- Техническое обеспечение САПР ТП;
- Математическое обеспечение САПР ТП;
- Лингвистическое обеспечение САПР ТП.

#### 2.2. Автоматизация проектирования управляющих программ для станков с ЧПУ.

- Методы разработки управляющих программ;
- Классификация САПР управляющих программ;
- Структура и состав САПР управляющих программ.

#### 2.3. Применение САПР при подготовке управляющих программ для станков с ЧПУ.

- Применение САПР при подготовке управляющих программ обработки заготовок на токарных станках с ЧПУ;
- Применение САПР при подготовке управляющих программ обработки заготовок на сверлильных станках с ЧПУ;
- Применение САПР при подготовке управляющих программ обработки заготовок на фрезерных станках с ЧПУ;
- Применение САПР при подготовке управляющих программ обработки заготовок на гравировально-фрезерных станках с ЧПУ.

### Раздел 3

#### 3.1. Проблема автоматизации проектирования технологических процессов

- Жизненный цикл и технологическая подготовка производства изделий машиностроения.

#### 3.2. Принципы построения и структура САПР ТП

- Отечественные САПР ТП.

## Содержание лабораторных занятий по дисциплине

### Раздел 1.

#### 1.1. Особенности технологической подготовки машиностроительного производства.

Содержание лабораторных занятий: Создание техпроцесса. Подключение 3D-модели и чертежа детали. Наполнение дерева ТП с использованием справочника операций и переходов.

#### 1.2. Методические основы автоматизированного проектирования технологических процессов.

Содержание лабораторных занятий: Редактирование текста переходов. Добавление и изменение размеров в тексте.

### 1.3. Основы оптимизации технологических проектных решений.

Содержание лабораторных занятий: Импортирование параметров из чертежа детали. Библиотека пользователя.

#### Раздел 2.

### 2.1. Виды обеспечения САПР технологических процессов.

Содержание лабораторных занятий: Добавление оборудования, оснастки, инструмента, СОЖ и материалов в операции ТП. Поиск фильтрации информации в УТС.

### 2.2. Автоматизация проектирования управляющих программ для станков с ЧПУ.

Содержание лабораторных занятий: Расчет режимов резания. Создание эскизов обработки. Наполнение справочников УТС.

### 2.3. Применение САПР при подготовке управляющих программ для станков с ЧПУ.

Содержание лабораторных занятий: Использование дерева КТЭ. Настройка связей между деревом КТЭ и 3D-моделью. Планы обработки.

#### Раздел 3

### 3.1. Проблема автоматизации проектирования технологических процессов

Содержание лабораторных занятий: Формирование комплекта технологической документации. Электронный архив. Утверждение ТП и создание извещений об изменении. Аннотирование документов.

### 3.2. Принципы построения и структура САПР ТП.

Содержание лабораторных занятий: Создание ТП сборки изделия. Заполнение комплектовочной карты. Расчет площадей и расхода вспомогательных материалов. Создание типового/группового ТП. Работа с Деревом технологий. Редактирование текста переходов.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Технология машиностроения» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Лекции-визуализации (темы 1.2);
- Лекции-консультации (темы 2.1., 3.1., 3.2)
- Тренинг (тема 1.1.);
- Анализ ситуаций (тема 3.2.2),
- Разбор конкретных ситуаций (тема 2.3).

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ; УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Вопросы для проведения рейтинг-контроля № 1

1. В чем сущность основных задач технологической подготовки производства на современном этапе?
2. Какова роль технологической подготовки производства в машиностроении?
3. Какие принципы классификации систем компьютерного проектирования в машиностроении?
4. Какие требования предъявляются к технологической подготовке производства на современном этапе?

5. Какие исходные данные необходимы для технологической подготовки производства?
6. Назовите основные этапы в комплексе работ технологической подготовки производства?
7. Какие виды работ выполняются на основных стадиях технологической подготовки производства?
8. Что содержит геометрическая и технологическая информация?
9. В чем различие между автоматизированным и автоматическим проектированием?
10. В чем особенность компьютерно-интегрированного производства?
11. Какие требования предъявляются к интегрированным САПР?
12. Какие уровни автоматизации проектирования технологического процесса предусмотрены в классификации?
13. Решение каких задач предусматривает построение автоматизированных систем компьютерно-интегрированного производства?
14. Функциональная структура комплексной САПР ТП машиностроительного предприятия.
15. Назовите признаки классификации САПР?
16. Какие системы стандартов взаимодействуют со стандартами ЕСТПП?
17. Какова иерархическая структура технологического процесса как объекта автоматизированного проектирования?
18. Какая исходная информация необходима для автоматизированного проектирования технологических процессов?
19. Сущность метода прямого проектирования.
20. Сущность метода анализа.
21. Сущность метода синтеза.
22. Состав САПР ТП. Схема.
23. В чем сущность принципа системного подхода при компьютерном проектировании?
24. Иерархическая классификация элементов технологических процессов.
25. Какая исходная информация необходима для проектирования технологических процессов?
26. Что включает в себя базовая информация для проектирования технологических процессов?
27. Что включает в себя руководящая информация для проектирования технологических процессов?
28. Что включает в себя справочная информация для проектирования технологических процессов?
29. Какие технические ограничения существуют при проектировании структуры технологических операций?
30. Какие методы технологической унификации используются в САПР ТП?
31. Как представляются знания для структурного синтеза?
32. Как используется понятие множества в технологическом проектировании?
33. Какие виды графов используются при решении задач технологического проектирования?
34. Что определяют понятия: граф, ребро, дуга, путь?
35. Приведите примеры использования основных положений теории линейного программирования при решении задач технологического проектирования?
36. В чем сущность формализации этапов проектирования технологических процессов?
37. Как и зачем используются математическое моделирование в САПР ТП?
38. Какие этапы решения задач методом математического моделирования?
39. В чем сущность метода прямого проектирования, используемого в САПР ТП?
40. В чем сущность метода анализа и метода синтеза, используемых в САПР ТП?

41. В чем сущность принципов совместимости, типизации и развития в современных САПР ТП?
42. Какие основные этапы компьютерного проектирования технологических процессов?
43. Что включают в себя программно-технический и программно-методический комплексы САПР ТП?
44. Как классифицируются подсистемы программного обеспечения САПР ТП и каково их назначения?
45. Какие функции выполняют проектирующие, обслуживающие и инвариантные подсистемы САПР ТП?
46. Какие этапы оптимизации можно выделить при проектировании технических объектов? Какова их сущность?
47. Что понимается под термином «оптимальное решение»?
48. Какие существуют виды критериев оптимальности технологических процессов?
49. Какие основные требования к критериям оптимальности технологических процессов?
50. Характер влияния различных затрат на себестоимость операции?
51. Какие виды затрат включает в себя суммарная себестоимость обработки?
52. Какие методы оптимизации используются при технологическом проектировании?
53. В чем сущность структурной и параметрической оптимизации?
54. Как графически изображается математическая модель при оптимизации режимов резания?
55. Чем ограничиваются режущие возможности инструмента и как они учитываются при оптимизации режимов резания?
56. На каких этапах к структурной оптимизации технологических процессов может быть применен математический подход в общем виде?
57. Что является заготовками для деталей машин?
58. На каких этапа подготовки производства стоит задача выбора вида заготовки?
59. Выбор заготовки определяется видом детали и основывается на одном из трех вариантов? Назовите их.
60. Какие этапы можно выделить при решении задачи выбора оптимального метода получения заготовки?
61. Кодирование заготовки?
62. Алгоритм выбора оптимального метода получения заготовки?
63. На основе анализа каких данных производят выбор возможных операций обработки поверхностей детали, удовлетворяющих заданным условиям?
64. Какой алгоритм выбора оптимальной технологической операции?
65. Для решения каких задач предназначены станочные приспособления?
66. Назовите и дайте краткую характеристику основным системам станочных приспособлений в машиностроении.
67. Алгоритм выбора рациональной системы станочного приспособления?
68. Какие расчеты могут быть отнесены к параметрической оптимизации?
69. Что включает в себя постановка задачи оптимизации режимов обработки?
70. Изобразите графическое изображение математической модели процесса резания?

### **Вопросы для проведения рейтинг-контроля № 2**

1. Какие виды обеспечения необходимы для САПР ТП и их функции?
2. Каковы функциональное назначение элементов комплекса технических средств САПР ТП и их примерная конфигурация?
3. Какие возможности должны представлять компоненты технического обеспечения?
4. Локальные вычислительные сети. Какие возможности представляют локальные вычислительные сети?

5. Какие типы кабелей локальной вычислительной сети Вы знаете?
6. Как представлено математическое обеспечение в САПР ТП?
7. Каковы функции специального и инвариантного математического обеспечения САПР ТП?
8. Что входит в состав компонентов лингвистического обеспечения САПР ТП?
9. Классификация языков САПР ТП?
10. Какие основные требования к языкам программирования САПР ТП?
11. Как графически можно представить использование языков проектирования на различных этапах преобразования информации в САПР ТП?
12. Язык проектирования, требования предъявляемые к этим языкам?
13. Перечислите и дайте краткую характеристику языков описания объектов?
14. Процедурные и неперечисленные языки отличие, примеры?
15. Диалоговый язык.
16. В чем отличие активного диалогового режима пользователя с ЭВМ от пассивного?
17. Какие требования предъявляются к компонентам информационного обеспечения?
18. Информация, используемая в САПР: исходная и производная.
19. Структура базы данных САПР ТП.
20. Автоматизированный банк данных: обслуживание надежность, гибкость, экономичность.
21. Виды представления базы данных.
22. Способы поиска в системе управления базой данных.
23. В чем сущность принципа информационного единства и информационной совместимости в базе данных САПР ТП?
24. Какие способы поиска информации используются в системе управления БД?
25. Какие задачи должны быть последовательно решены при разработке программного обеспечения САПР?
26. Какие возможности предоставляет программистам операционная система типа Windows?
27. К основным принципам структурного программирования относятся?
28. Какие положения включает в себя современная концепция модульного проектирования?
29. Схема иерархии модулей ПО.
30. Нисходящее программирование: достоинства недостатки.
31. В чем сущность метода структурного программирования («сверху-снизу») при разработке ПО?
32. В чем сущность модульного принципа построения ППП?
33. Как графически можно представить структуру жизненного цикла ПО?
34. Что входит в программную документацию САПР ТП?
35. Для чего предназначено методическое обеспечение САПР ТП?
36. Для чего предназначено организационное обеспечение САПР ТП?
37. Какие используются методы разработки управляющих программ для станков с ЧПУ?
38. В чем сущность метода ручной разработки УП для станков с ЧПУ?
39. Схема разработки управляющих программ ручным способом.
40. Схема разработки управляющих программ при автоматизированном программировании.
41. Как осуществляется кодирование геометрической и технологической информации (примеры написания кадров)?
42. В чем сущность цехового программирования при разработке управляющих программ для станков с ЧПУ?
43. В чем достоинства и недостатки метода цехового программирования при разработке управляющих программ?

44. По каким критериям классифицируют современные САПР ТП?
45. Для чего предназначены постоянные циклы и подпрограммы при разработке управляющих программ для станков с ЧПУ?
46. Из каких последовательно работающих блоков САПР УП состоит?
47. Какие функции выполняет процессор и постпроцессор в САПР УП?
48. Основные функции монитора.
49. Какие основные показатели используют для характеристики САПР УП?
50. Что обеспечивает САПР УП в процессе проектирования?
51. Какие основные модули включают для разработки ИП в интерактивном режиме с использованием меню и экранных форм САПР УП?
52. Какие исходные данные необходимы для САПР УП?
53. Какие методы задания исходных данных используются в САПР УП?
54. В какой последовательности задается геометрическая информация в САПР УП?
55. Какие пункты должно содержать главное меню САПР УП?
56. Какие типы операторов содержит входной язык САПР УП?
57. Какие типы переменных определяют с помощью главных слов?
58. Какие основные модификаторы входного языка используют для задания геометрического контура в САПР УП?
59. В чем сущность методов описания точек, прямых и окружностей в САПР УП?
60. Какова структура УП для станков с ЧПУ?
61. Какие методы обработки заготовок на станках с ЧПУ в зависимости от числа координат Вы знаете?
62. Краткая характеристика обработки заготовок на токарных станках с ЧПУ.
63. Какие траектории движения инструмента применяются при обработке на токарных станках с СПУ?
64. Как осуществляется обработка заготовок с применением САПР на сверлильных станках с ЧПУ?
65. Краткая характеристика процесса фрезерования.
66. 2,5D, 3D, 4D, 5D – фрезерование.
67. Как осуществляется обработка заготовок с применением САПР на фрезерных станках с ЧПУ?
68. Как осуществляется обработка заготовок с применением САПР на гравировально-фрезерных станках с ЧПУ?
69. Краткая характеристика электроэрозионной обработки.
70. Виды электроэрозионной обработки.
71. Какие работы связанные с электроэрозионной обработкой можно выполнить с помощью современных САПР?
72. Какова цель имитирования процесса обработки заготовки?
73. Для чего применяют симулятор? Как происходит работа с симулятором?
74. Как происходит визуализация процесса обработки заготовки на станке?
75. Как происходит контроль процесса обработки заготовки на станке?
76. Требования предъявляемые к режущему инструменту для станков с ЧПУ.
77. Как происходит проектирование траектории движения режущего инструмента на станках с ЧПУ с применением САПР?
78. Назовите этапы разработки управляющей программы для станков с ЧПУ.
79. Какие возможности предоставляет программный модуль?

### **Вопросы для проведения рейтинг-контроля № 3**

1. Что называют жизненным циклом изделия? Перечислите его основные этапы.
2. Структура жизненного цикла изделия машиностроения.
3. Структура производственно-технологического цикла.
4. Какие решения называют технологическими?



5. Назовите основные функции технологической подготовки производства на уровне предприятия?
6. Что включает в себя рабочая конструкторская документация?
7. Что такое технологическая подготовка производства? Укажите ее основные функции.
8. Что включает в себя инвариантное функциям ТПП информационное обеспечение?
9. Компонентами функционально - ориентированного информационного обеспечения ТПП являются?
10. Что относят к входной информации для выполнения технологической подготовки производства?
11. Что относится к основным выходным результатам ТПП?
12. Что включает в себя производственно-технический центр?
13. Каковы основные результаты технологической подготовки производства?
14. Каковы основные виды технологического процесса изготовления изделий в машиностроении? Какие процессы называют процессами-аналогами? Чем они различаются?
15. Что представляют собой технологические процессы изготовления деталей и сборки?
16. Единичный, типовой, групповой ТП.
17. Какие виды технологических документов предусмотрены стандартами?
18. Что такое CALS-технологии?
19. Укажите основной стандарт CALS-технологий. Что он определяет?
20. Перечислите основные системы автоматизации, использующиеся на различных этапах жизненного цикла изделия. Каковы основные функции каждой из них?
21. Какие программные компоненты включает в себя система автоматизации?
22. Каковы основные принципы разработки эффективных автоматизированных систем технологической подготовки производства?
23. Какие базовые принципы положены в основу разработки эффективных систем автоматизации ТПП?
24. Что такое САПР ТП? Какие функции они выполняют?
25. Дайте характеристику современного состояния автоматизации основных функций САПР ТП?
26. С решением какой научной проблемы связано основное направление совершенствования САПР ТП?
27. Что затрудняет разработку САПР ТП сборки?
28. Дайте краткую характеристику основных реализаций отечественных САПР ТП. Укажите отличия в принципах их построения.
29. Что такое конструктивно-технологическая параметризация? Как и в каких отечественных САПР ТП она используется?
30. Как осуществляется проектирование единичных маршрутных ТП в отечественных автоматизированных системах?
31. Компас-Автопроект. Возможности.
32. T-FLEX.
33. Technologi CS. Возможности. Принципы.
34. ТехноПро. Версии ТехноПро.
35. ADEM. Модули ADEM.
36. TECHCARD.
37. Схема подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.
38. EdgeCAM.
39. Гемма-3D.
40. Что фиксирует техническое задание на проектирование?

41. Какими компонентами может быть формально представлено технологическое решение?
42. В каких отношениях могут находиться объекты проектных решений?
43. Что такое технологическое подобие? Какие оценки технологического подобия Вы знаете? Для каких целей возможно использование подобия при автоматизации проектирования ТП?
44. Каким образом может быть автоматизирован выбор технологических баз?
45. Назовите новые методологии конструкторско-технологического проектирования, реализующиеся в современных САПР.
46. Из каких основных разделов состоит техническое задание на разработку САПР ТП? Дайте характеристику каждого раздела.
47. Что такое функциональная модель САПР ТП? Чем она отличается от концептуальной модели?
48. Что такое «сценарий диалога»? Из каких частей он состоит и как его формируют?
49. Как описывают алгоритмы при разработке программных средств САПР ТП?

### **Вопросы к зачету с оценкой**

1. В чем сущность основных задач технологической подготовки производства на современном этапе?
2. Какова роль технологической подготовки производства в машиностроении?
3. Какие принципы классификации систем компьютерного проектирования в машиностроении?
4. Какие требования предъявляются к технологической подготовке производства на современном этапе?
5. Какие исходные данные необходимы для технологической подготовки производства?
6. Назовите основные этапы в комплексе работ технологической подготовки производства?
7. Какие виды работ выполняются на основных стадиях технологической подготовки производства?
8. Что содержит геометрическая и технологическая информация?
9. В чем различие между автоматизированным и автоматическим проектированием?
10. В чем особенность компьютерно-интегрированного производства?
11. Какие требования предъявляются к интегрированным САПР?
12. Какие уровни автоматизации проектирования технологического процесса предусмотрены в классификации?
13. Решение каких задач предусматривает построение автоматизированных систем компьютерно-интегрированного производства?
14. Функциональная структура комплексной САПР ТП машиностроительного предприятия.
15. Назовите признаки классификации САПР?
16. Какие системы стандартов взаимодействуют со стандартами ЕСТПП?
17. Какова иерархическая структура технологического процесса как объекта автоматизированного проектирования?
18. Какая исходная информация необходима для автоматизированного проектирования технологических процессов?
19. Сущность метода прямого проектирования.
20. Сущность метода анализа.
21. Сущность метода синтеза.
22. Состав САПР ТП. Схема.
23. В чем сущность принципа системного подхода при компьютерном проектировании?

24. Иерархическая классификация элементов технологических процессов.
25. Какая исходная информация необходима для проектирования технологических процессов?
26. Что включает в себя базовая информация для проектирования технологических процессов?
27. Что включает в себя руководящая информация для проектирования технологических процессов?
28. Что включает в себя справочная информация для проектирования технологических процессов?
29. Какие технические ограничения существуют при проектировании структуры технологических операций?
30. Какие методы технологической унификации используются в САПР ТП?
31. Как представляются знания для структурного синтеза?
32. Как используется понятие множества в технологическом проектировании?
33. Какие виды графов используются при решении задач технологического проектирования?
34. Что определяют понятия: граф, ребро, дуга, путь?
35. Приведите примеры использования основных положений теории линейного программирования при решении задач технологического проектирования?
36. В чем сущность формализации этапов проектирования технологических процессов?
37. Как и зачем используются математическое моделирование в САПР ТП?
38. Какие этапы решения задач методом математического моделирования?
39. В чем сущность метода прямого проектирования, используемого в САПР ТП?
40. В чем сущность метода анализа и метода синтеза, используемых в САПР ТП?
41. В чем сущность принципов совместимости, типизации и развития в современных САПР ТП?
42. Какие основные этапы компьютерного проектирования технологических процессов?
43. Что включают в себя программно-технический и программно-методический комплексы САПР ТП?
44. Как классифицируются подсистемы программного обеспечения САПР ТП и каково их назначения?
45. Какие функции выполняют проектирующие, обслуживающие и инвариантные подсистемы САПР ТП?
46. Какие этапы оптимизации можно выделить при проектировании технических объектов? Какова их сущность?
47. Что понимается под термином «оптимальное решение»?
48. Какие существуют виды критериев оптимальности технологических процессов?
49. Какие основные требования к критериям оптимальности технологических процессов?
50. Характер влияния различных затрат на себестоимость операции?
51. Какие виды затрат включает в себя суммарная себестоимость обработки?
52. Какие методы оптимизации используются при технологическом проектировании?
53. В чем сущность структурной и параметрической оптимизации?
54. Как графически изображается математическая модель при оптимизации режимов резания?
55. Чем ограничиваются режущие возможности инструмента и как они учитываются при оптимизации режимов резания?
56. На каких этапах к структурной оптимизации технологических процессов может быть применен математический подход в общем виде?
57. Что является заготовками для деталей машин?
58. На каких этапах подготовки производства стоит задача выбора вида заготовки?

59. Выбор заготовки определяется видом детали и основывается на одном из трех вариантов? Назовите их.
60. Какие этапы можно выделить при решении задачи выбора оптимального метода получения заготовки?
61. Кодирование заготовки?
62. Алгоритм выбора оптимального метода получения заготовки?
63. На основе анализа каких данных производят выбор возможных операций обработки поверхностей детали, удовлетворяющих заданным условиям?
64. Какой алгоритм выбора оптимальной технологической операции?
65. Для решения каких задач предназначены станочные приспособления?
66. Назовите и дайте краткую характеристику основным системам станочных приспособлений в машиностроении.
67. Алгоритм выбора рациональной системы станочного приспособления?
68. Какие расчеты могут быть отнесены к параметрической оптимизации?
69. Что включает в себя постановка задачи оптимизации режимов обработки?
70. Изобразите графическое изображение математической модели процесса резания?
71. Какие виды обеспечения необходимы для САПР ТП и их функции?
72. Каковы функциональное назначение элементов комплекса технических средств САПР ТП и их примерная конфигурация?
73. Какие возможности должны представлять компоненты технического обеспечения?
74. Локальные вычислительные сети. Какие возможности представляют локальные вычислительные сети?
75. Какие типы кабелей локальной вычислительной сети Вы знаете?
76. Как представлено математическое обеспечение в САПР ТП?
77. Каковы функции специального и инвариантного математического обеспечения САПР ТП?
78. Что входит в состав компонентов лингвистического обеспечения САПР ТП?
79. Классификация языков САПР ТП?
80. Какие основные требования к языкам программирования САПР ТП?
81. Как графически можно представить использование языков проектирования на различных этапах преобразования информации в САПР ТП?
82. Язык проектирования, требования предъявляемые к этим языкам?
83. Перечислите и дайте краткую характеристику языков описания объектов?
84. Процедурные и непроцедурные языки отличие, примеры?
85. Диалоговый язык.
86. В чем отличие активного диалогового режима пользователя с ЭВМ от пассивного?
87. Какие требования предъявляются к компонентам информационного обеспечения?
88. Информация, используемая в САПР: исходная и производная.
89. Структура базы данных САПР ТП.
90. Автоматизированный банк данных: обслуживание надежность, гибкость, экономичность.
91. Виды представления базы данных.
92. Способы поиска в системе управления базой данных.
93. В чем сущность принципа информационного единства и информационной совместимости в базе данных САПР ТП?
94. Какие способы поиска информации используются в системе управления БД?
95. Какие задачи должны быть последовательно решены при разработке программного обеспечения САПР?
96. Какие возможности предоставляет программистам операционная система типа Windows?
97. К основным принципам структурного программирования относятся?

98. Какие положения включает в себя современная концепция модульного проектирования?
99. Схема иерархии модулей ПО.
100. Нисходящее программирование: достоинства недостатки.
101. В чем сущность метода структурного программирования («сверху-снизу») при разработке ПО?
102. В чем сущность модульного принципа построения ППП?
103. Как графически можно представить структуру жизненного цикла ПО?
104. Что входит в программную документацию САПР ТП?
105. Для чего предназначено методическое обеспечение САПР ТП?
106. Для чего предназначено организационное обеспечение САПР ТП?
107. Какие используются методы разработки управляющих программ для станков с ЧПУ?
108. В чем сущность метода ручной разработки УП для станков с ЧПУ?
109. Схема разработки управляющих программ ручным способом.
110. Схема разработки управляющих программ при автоматизированном программировании.
111. Как осуществляется кодирование геометрической и технологической информации (примеры написания кадров)?
112. В чем сущность цехового программирования при разработке управляющих программ для станков с ЧПУ?
113. В чем достоинства и недостатки метода цехового программирования при разработке управляющих программ?
114. По каким критериям классифицируют современные САПР ТП?
115. Для чего предназначены постоянные циклы и подпрограммы при разработке управляющих программ для станков с ЧПУ?
116. Из каких последовательно работающих блоков САПР УП состоит?
117. Какие функции выполняет процессор и постпроцессор в САПР УП?
118. Основные функции монитора.
119. Какие основные показатели используют для характеристики САПР УП?
120. Что обеспечивает САПР УП в процессе проектирования?
121. Какие основные модули включают для разработки ИИ в интерактивном режиме с использованием меню и экранных форм САПР УП?
122. Какие исходные данные необходимы для САПР УП?
123. Какие методы задания исходных данных используются в САПР УП?
124. В какой последовательности задается геометрическая информация в САПР УП?
125. Какие пункты должно содержать главное меню САПР УП?
126. Какие типы операторов содержит входной язык САПР УП?
127. Какие типы переменных определяют с помощью главных слов?
128. Какие основные модификаторы входного языка используют для задания геометрического контура в САПР УП?
129. В чем сущность методов описания точек, прямых и окружностей в САПР УП?
130. Какова структура УП для станков с ЧПУ?
131. Какие методы обработки заготовок на станках с ЧПУ в зависимости от числа координат Вы знаете?
132. Краткая характеристика обработки заготовок на токарных станках с ЧПУ.
133. Какие траектории движения инструмента применяются при обработке на токарных станках с ЧПУ?
134. Как осуществляется обработка заготовок с применением САПР на сверлильных станках с ЧПУ?

135. Краткая характеристика процесса фрезерования.
136. 2,5D, 3D, 4D, 5D – фрезерование.
137. Как осуществляется обработка заготовок с применением САПР на фрезерных станках с ЧПУ?
138. Как осуществляется обработка заготовок с применением САПР на гравировально-фрезерных станках с ЧПУ?
139. Краткая характеристика электроэрозионной обработки.
140. Виды электроэрозионной обработки.
141. Какие работы связанные с электроэрозионной обработкой можно выполнить с помощью современных САПР?
142. Какова цель имитирования процесса обработки заготовки?
143. Для чего применяют симулятор? Как происходит работа с симулятором?
144. Как происходит визуализация процесса обработки заготовки на станке?
145. Как происходит контроль процесса обработки заготовки на станке?
146. Требования предъявляемые к режущему инструменту для станков с ЧПУ.
147. Как происходит проектирование траектории движения режущего инструмента на станках с ЧПУ с применением САПР?
148. Назовите этапы разработки управляющей программы для станков с ЧПУ.
149. Какие возможности предоставляет программный модуль?
150. Что называют жизненным циклом изделия? Перечислите его основные этапы.
151. Структура жизненного цикла изделия машиностроения.
152. Структура производственно-технологического цикла.
153. Какие решения называют технологическими?
154. Назовите основные функции технологической подготовки производства на уровне предприятия?
155. Что включает в себя рабочая конструкторская документация?
156. Что такое технологическая подготовка производства? Укажите ее основные функции.
157. Что включает в себя инвариантное функциям ТПП информационное обеспечение?
158. Компонентами функционально - ориентированного информационного обеспечения ТПП являются?
159. Что относят к входной информации для выполнения технологической подготовки производства?
160. Что относится к основным выходным результатам ТПП?
161. Что включает в себя производственно-технический центр?
162. Каковы основные результаты технологической подготовки производства?
163. Каковы основные виды технологического процесса изготовления изделий в машиностроении? Какие процессы называют процессами-аналогами? Чем они различаются?
164. Что представляют собой технологические процессы изготовления деталей и сборки?
165. Единичный, типовой, групповой ТП.
166. Какие виды технологических документов предусмотрены стандартами?
167. Что такое CALS-технологии?
168. Укажите основной стандарт CALS-технологий. Что он определяет?
169. Перечислите основные системы автоматизации, использующиеся на различных этапах жизненного цикла изделия. Каковы основные функции каждой из них?
170. Какие программные компоненты включает в себя система автоматизации?

171. Каковы основные принципы разработки эффективных автоматизированных систем технологической подготовки производства?
172. Какие базовые принципы положены в основу разработки эффективных систем автоматизации ТПП?
173. Что такое САПР ТП? Какие функции они выполняют?
174. Дайте характеристику современного состояния автоматизации основных функций САПР ТП?
175. С решением какой научной проблемы связано основное направление совершенствования САПР ТП?
176. Что затрудняет разработку САПР ТП сборки?
177. Дайте краткую характеристику основных реализаций отечественных САПР ТП. Укажите отличия в принципах их построения.
178. Что такое конструктивно-технологическая параметризация? Как и в каких отечественных САПР ТП она используется?
179. Как осуществляется проектирование единичных маршрутных ТП в отечественных автоматизированных системах?
180. Компас-Автопроект. Возможности.
181. T-FLEX.
182. Technologi CS. Возможности. Принципы.
183. ТехноПро. Версии ТехноПро.
184. ADEM. Модули ADEM.
185. TECHCARD.
186. Схема подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.
187. EdgeCAM.
188. Гемма-3D.
189. Что фиксирует техническое задание на проектирование?
190. Какими компонентами может быть формально представлено технологическое решение?
191. В каких отношениях могут находиться объекты проектных решений?
192. Что такое технологическое подобие? Какие оценки технологического подобия Вы знаете? Для каких целей возможно использование подобия при автоматизации проектирования ТП?
193. Каким образом может быть автоматизирован выбор технологических баз?
194. Назовите новые методологии конструкторско-технологического проектирования, реализующиеся в современных САПР.
195. Из каких основных разделов состоит техническое задание на разработку САПР ТП? Дайте характеристику каждого раздела
196. Что такое функциональная модель САПР ТП? Чем она отличается от концептуальной модели?
197. Что такое «сценарий диалога»? Из каких частей он состоит и как его формируют?
198. Как описывают алгоритмы при разработке программных средств САПР ТП?

#### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Для организации самостоятельной работы студентов рекомендуются учебно-методические пособия и указания из основного и дополнительного списка, перечисленные в разделе 7 настоящей рабочей программы.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
<b>Основная литература</b>			
1. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: учеб. Пособие / Л.М. Акулович, В.К. Шелег. – Минск: Новое звание; М.: ИНФРА-М, 2016. – 488 с.: ил. – (Высшее образование) ISBN 978-5-16-101516-2.	2016		<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=461911">http://znanium.com/bookread2.php?book=461911</a>
2. САПР технолога машиностроителя: учебник / Ю.М. Берлинер, О.В. Таратынов. – М: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. – 336 с.: илл. – (Высшее образование). ISBN 978-5-16-102736-3.	2015		<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=501435">http://znanium.com/bookread2.php?book=501435</a>
3. Основы автоматизированного проектирования: учебник / под ред. А.П. Карпенко. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 329 с., [16] с. цв. ил. – (Высшее образование: Бакалавриат). <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/8526">www.dx.doi.org/10.12737/8526</a> . ISBN 978-5-16-101683.	2017		<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363388">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363388</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
1. САПР конструктора машиностроителя / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов - М : Форум, НИЦ ИНФРА М, 2015. 288 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-00091-042-9, 400 экз.	2015		<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501432">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501432</a>
2. Аверченков, В.И. Автоматизация проектирования технологических процессов [электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / В. И. Аверченков, Ю. М. Казаков. – 2-е изд., стереотип. – М.: Флинта, 2011. – 229 с. - ISBN 978-5-9765-1265-8.	2011		<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=453731">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=453731</a>

### 7.2. Периодические издания:

1. Научно-технический и производственный журнал «Вестник машиностроения».
2. Журнал «САПР и графика».



### 7.3. Интернет-ресурсы:

<i>Название портала</i>	<i>ссылка</i>
Учебно-методический комплекс дисциплины размещен на образовательном сервере ВлГУ. Персональный доступ каждого студента к материалам осуществляется не позднее первой недели изучения дисциплины.	<a href="http://www.cs.vlsu.ru:81">http://www.cs.vlsu.ru:81</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
«Единое окно» доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Портал отраслевой информации о машиностроении	<a href="http://www.mashportal.ru/">http://www.mashportal.ru/</a>
Ресурс о машиностроении	<a href="http://www.i-mash.ru/">http://www.i-mash.ru/</a>
Союз машиностроителей России	<a href="http://www.soyuzmash.ru/">http://www.soyuzmash.ru/</a>
Информационно-аналитический сайт по материалам зарубежной печати о современных технологиях и инструментах для металлообработки	<a href="http://www.stankoinform.ru/index.htm">http://www.stankoinform.ru/index.htm</a>

#### Учебно-методические издания

1. Жарков Н.В. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «САПР технологических процессов» для студентов направления 27.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Жарков Н.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2019. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
2. Жарков Н.В. Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «САПР технологических процессов» для студентов направления 27.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Жарков Н.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2019. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
3. Жарков Н.В. Оценочные средства по дисциплине «САПР технологических процессов» для студентов направления 27.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Жарков Н.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2019. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>

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

- 1) Портал Центр дистанционного обучения ВлГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВлГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: Образовательная программа Образовательная программа 27.03.05 «Инноватика» <http://op.vlsu.ru/index.php?id=3517>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Компьютерный класс с установленным ПО САПР ТП Вертикаль, который позволяет реализовать неограниченные образовательные возможности с доступом в сеть. С возможностью проводить групповые занятия с обучаемыми.

2. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотек страны и мира.

## **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

### **9.1. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### **9.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ОВЗ**

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видео-техникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

### **9.3. Требования к фонду оценочных средств для лиц с ОВЗ**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице 1.

Таблица 1 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные лабораторные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные лабораторные, самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные лабораторные, самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

#### 9.4. Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС  
ВО по направлению 27.03.05 «Инноватика»

Рабочую программу составил к.т.н., доцент каф. ТМС Марков Н.В. Н.В. Марков  
(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя):  
Главный инженер ООО «ТАГ-Инжиниринг»

Богатырев Н.В.

(место работы, должность, ФИО, подпись)



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технология машиностроения

Протокол № 1 от 29.08.2019 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В. В.В. Морозов  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 27.03.05 «Инноватика»

Протокол № 1 от 29.08.2019 года

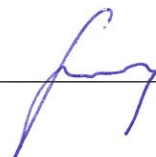
Председатель комиссии д.т.н., профессор Морозов В.В. В.В. Морозов  
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020/2021 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.2020 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В. \_\_\_\_\_



Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В. \_\_\_\_\_