

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.09.2025 12:14:27
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Товолжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Ученого совета

Высшей школы передовых
производственных технологий

Протокол от 26.09.2025 г. № 1

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(фонд оценочных средств) для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине

«Автоматизированное проектирование технологических процессов»

наименование дисциплины

по образовательной программе высшего образования – программе

бакалавриата

бакалавриата, специалитета,
магистратуры

«Инжиниринг технологического оборудования»

наименование образовательной программы

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

шифр, наименование направления подготовки / специальности

Составитель

Сычёва Е.С.,

старший преподаватель Высшей школы
передовых производственных технологий

ФИО, должность, структурное подразделение,
ученая степень, ученое звание

Тольятти
2025

1. Паспорт фонда оценочных средств (далее – ФОС)

1.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции
ПК-4	Способен к разработке технологий механосборочного производства	ИПК-4.1. Применяет в профессиональной деятельности знания технологий механосборочного производства ИПК-4.2. Выбирает материальные методики расчётов, ресурсы, оборудование для комплексного опробования простого/сложного технологического оборудования ИПК-4.3. Формирует предложения по изменению технологического процесса изготовления изделия заказчика с учётом возможностей простого/сложного технологического оборудования механосборочного производства
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИОПК-14.1. Участвует в разработке компьютерных программ, пригодных для практического применения ИОПК-14.2. Выбирает и использует современные подходы при осуществлении профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- современные технологии механосборочного производства;
- методы и принципы автоматизированного проектирования технологических процессов;
- структуру и состав технологической документации в соответствии с ЕСТД и ЕСКД;
- классификацию технологических операций и переходов в механосборочном производстве;
- виды, типы технологического оборудования и его технологические возможности;
- методики расчёта режимов резания, припусков, норм времени, силовых и скоростных параметров;
- критерии выбора оборудования для различных типов производства;
- методы анализа, оптимизации и модернизации существующих технологических процессов;
- возможности автоматизированных систем технологической подготовки производства и САПР ТП;
- методы проверки соответствия технологического оборудования проектным параметрам и его комплексного опробования.
- основы алгоритмизации и программирования применительно к задачам автоматизированного проектирования технологических процессов;
- современные языки и среды программирования, используемые для разработки прикладного программного обеспечения в области САПР ТП;
- структуру и принципы построения алгоритмов для автоматизации расчётов режимов резания, норм времени, выбора оборудования и оптимизации ТП;
- методы интеграции разработанных программ с существующими САПР ТП (API, скрипты, макросы, плагины);
- подходы к созданию пользовательских интерфейсов и средств визуализации результатов расчётов;
- современные подходы к разработке программного обеспечения для профессиональной деятельности в области технологической подготовки производства;
- требования к оформлению программной документации (техническое задание, описание алгоритма, руководство пользователя);

-методы тестирования и отладки программ, оценки их пригодности для практического применения.

уметь:

- разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы обработки деталей и сборки узлов с использованием САПР ТП;
- определять последовательность операций, режимы обработки, оборудование, инструмент и оснастку;
- выполнять расчёты припусков, режимов резания, норм времени, производительности и точности обработки с использованием САПР ТП;
- выбирать технологическое оборудование для реализации проектируемого ТП;
- применять методики расчётов для выбора оборудования при различных типах производства;
- проводить комплексное опробование технологического оборудования на соответствие проектным характеристикам;
- анализировать существующие технологические процессы изготовления изделий, выявлять недостатки и резервы повышения эффективности;
- разрабатывать альтернативные варианты технологических операций с учётом имеющегося оборудования;
- формировать обоснованные предложения по изменению технологического процесса;
- применять методы имитационного моделирования и оптимизации технологических процессов;
- составлять технико-экономическое обоснование выбора оборудования и предлагаемых изменений;
- оформлять технологическую документацию в соответствии с ЕСТД и ЕСКД;
- разрабатывать алгоритмы для решения типовых технологических задач (расчёт режимов резания, выбор оборудования, оптимизация маршрутов обработки);
- создавать компьютерные программы на современных языках программирования для автоматизации проектных расчётов;
- использовать встроенные средства автоматизации и программирования в САПР ТП;
- разрабатывать пользовательские интерфейсы для ввода исходных данных и визуализации результатов расчётов;
- интегрировать разработанные программы в существующие системы технологической подготовки производства;
- применять современные подходы и методологии при разработке прикладного ПО;
- выполнять тестирование и отладку разработанных программ, оценивать их работоспособность в реальных условиях;
- оформлять программную документацию в соответствии с требованиями ЕСПД (техническое задание, описание программы, руководство пользователя);
- адаптировать существующие программы под конкретные производственные задачи и условия.

владеть:

- навыками проектирования технологических процессов механообработки и сборки с использованием САПР ТП;
- навыками работы с системами автоматизированного проектирования технологических процессов;
- методиками расчёта режимов резания, норм времени, технико-экономических показателей и оптимизации ТП;
- навыками выбора технологического оборудования для различных типов производств;
- способностью применять стандартные методики расчёта при выборе оборудования и составления ТЭО;
- навыками анализа и модернизации технологических процессов с учётом возможностей имеющегося оборудования;
- методами оптимизации технологических процессов с использованием САПР ТП;
- навыками формирования и оформления технологической документации в соответствии с ЕСТД и ЕСКД;

- способностью разрабатывать и обосновывать предложения по изменению ТП;
- навыками имитационного моделирования технологических процессов для оценки эффективности предлагаемых решений.
- навыками разработки алгоритмов для автоматизации технологических расчётов и проектирования;
- навыками программирования на языках высокого уровня для создания прикладного ПО в области САПР ТП;
- способностью использовать современные подходы и инструменты при разработке компьютерных программ;
- навыками работы с API и встроенными средствами автоматизации САПР ТП;
- навыками разработки пользовательских интерфейсов и оформления результатов расчётов;
- методами тестирования и оценки практической применимости разработанных программ;
- навыками оформления программной документации (техническое задание, руководство пользователя);
- способностью выбирать и адаптировать современные подходы при осуществлении профессиональной деятельности в области автоматизированного проектирования.

1.2. Содержание дисциплины

№	Тема (раздел дисциплины) (в соответствии с РПД)	Код компетенции
1	ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (АП ТП). СТРУКТУРА И КЛАССИФИКАЦИЯ САПР ТП.	ПК-4 ОПК-14
2	ТЕМА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ В САПР.	
3	ТЕМА 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СБОРКИ В САПР. ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ	
4	ТЕМА 4. РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТП. ИНТЕГРАЦИЯ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ.	

1.3. Система оценивания по дисциплине

Дисциплина изучается в течение одного семестра

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Шкала оценки уровня сформированности компетенций		Шкала оценки уровня освоения дисциплины	
Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	недифференцированная оценка
Допороговый	ниже 61	ниже 61	не зачтено
Пороговый	61-85,9	61-69,9	зачтено
		70-85,9	зачтено
Повышенный	86-100	86-100	зачтено

2. Перечень оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в ходе текущего контроля успеваемости (в процессе проведения практических занятий, тестирования, опросов).

В ходе проведения зачета осуществляется итоговый контроль и оценка результатов освоения компетенций.

Вопросы для подготовки к экзамену

№	Содержание вопроса
ПК-4 Способен к разработке технологий механосборочного производства	
1.	Что такое САПР ТП? А) Система автоматизированного проектирования технологических процессов; Б) Система управления станками; В) Программа для черчения; Г) База данных оборудования
2.	Какая система стандартов регламентирует оформление технологической документации в РФ? А) ЕСКД; Б) ЕСТД; В) СНИП; Г) ISO 9001
3.	Какая система стандартов регламентирует оформление конструкторской документации? А) ЕСТД; Б) ЕСКД; В) СТП; Г) ТУ
4.	Какой этап проектирования ТП выполняется первым в САПР? А) Расчёт режимов резания; Б) Выбор заготовки и баз; В) Разработка маршрутной технологии; Г) Формирование операционных карт
5.	Какой метод обработки используется для получения отверстий? А) Точение; Б) Фрезерование; В) Сверление; Г) Шлифование
6.	Что такое припуск на обработку? А) Слой материала, удаляемый при обработке; Б) Размер детали; В) Скорость резания; Г) Подача инструмента
7.	Какая скорость называется скоростью резания при точении? А) Частота вращения шпинделя; Б) Окружная скорость заготовки; В) Скорость перемещения суппорта; Г) Скорость подачи
8.	В каких единицах измеряется подача при точении? А) мм/об; Б) м/мин; В) об/мин; Г) мм/зуб
9.	Что такое основное время (машинное) в технологической операции?

	А) Время непосредственного резания; Б) Время на установку детали; В) Время на смену инструмента; Г) Время на контроль размеров
10.	Какая формула используется для расчёта штучного времени? А) $T_{шт} = T_{осн} + T_{всп}$; Б) $T_{шт} = T_{осн} + T_{всп} + T_{обсл} + T_{пер}$; В) $T_{шт} = T_{осн} + T_{всп} + T_{обсл} + T_{пер} + T_{пз}$; Г) $T_{шт} = T_{осн} + T_{пз}$
11.	Какой тип производства характеризуется малым объёмом выпуска и широкой номенклатурой? А) Массовое; Б) Серийное; В) Единичное; Г) Крупносерийное
12.	Какое оборудование используется для обработки тел вращения? А) Фрезерный станок; Б) Токарный станок; В) Сверлильный станок; Г) Шлифовальный станок
13.	Что означает аббревиатура ЧПУ? А) Числовое программное управление; Б) Центральное процессорное устройство; В) Человеко-машинный интерфейс; Г) Цифровая обработка
14.	Какой вид обработки позволяет получить высокую точность и низкую шероховатость? А) Точение; Б) Фрезерование; В) Шлифование; Г) Сверление
15.	Какой документ содержит перечень операций, оборудование и оснастку для всего процесса? А) Операционная карта; Б) Маршрутная карта; В) Чертеж детали; Г) Ведомость инструмента
16.	Что такое технологическая оснастка? А) Приспособления, инструмент, штампы; Б) Станки и оборудование; В) Программное обеспечение; Г) Материалы заготовок
17.	Какая система САПР ТП является отечественной и широко используется? А) САТИА; Б) NX; В) ВЕРТИКАЛЬ; Г) AutoCAD
18.	Что такое база данных в САПР ТП? А) Совокупность взаимосвязанных данных, используемых для проектирования; Б) Программа для черчения; В) Оборудование; Г) Документация
19.	Какая цель технико-экономического обоснования в САПР? А) Выбор наиболее экономически выгодного варианта ТП; Б) Обеспечение точности; В) Уменьшение времени; Г) Автоматизация расчётов
20.	Какая операция является одной из основных при сборке?

	А) Сверление; Б) Соединение деталей (сборка); В) Фрезерование; Г) Шлифование
21.	Что такое размерная цепь в сборке? А) Совокупность размеров, влияющих на замыкающее звено; Б) Цепь привода; В) Размеры всех деталей; Г) Допуски
22.	Какой язык программирования часто используется для разработки прикладных программ в САПР ТП? А) Python; Б) HTML; В) SQL; Г) PHP
23.	Что такое API в контексте САПР? А) Интерфейс прикладного программирования для взаимодействия с САПР; Б) Программа; В) База данных; Г) Оборудование
24.	Какой документ описывает алгоритм работы программы? А) Техническое задание; Б) Описание алгоритма; В) Руководство пользователя; Г) Инструкция по монтажу
25.	Какая характеристика оборудования влияет на выбор режимов резания? А) Мощность двигателя; Б) Масса станка; В) Цвет; Г) Габариты
26.	Что такое подготовительно-заключительное время (Тпз)? А) Время на установку и снятие детали; Б) Время на резание; В) Время на подготовку станка к работе; Г) Время на отдых
27.	Какой инструмент используется для измерения линейных размеров? А) Штангенциркуль; Б) Микrometer; В) Нутромер; Г) Все перечисленные
28.	Что такое маршрутная технология? А) Последовательность операций по цехам; Б) Детальная проработка каждой операции; В) Расчёт режимов; Г) Выбор оборудования
29.	Какая система является примером PLM? А) Teamcenter; Б) MATLAB; В) Компас; Г) CorelDRAW
30.	Что такое цифровой двойник (Digital Twin) в производстве? А) Виртуальная модель процесса, синхронизированная с реальным; Б) Программа для моделирования; В) Робот; Г) Стенд
ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	

31.	Перечислите основные подсистемы типовой САПР ТП
32.	Назовите не менее трёх современных САПР ТП, используемых в машиностроении
33.	Поясните, чем маршрутная карта отличается от операционной
34.	Опишите последовательность выбора заготовки в САПР ТП
35.	Какие методы базирования используются при механической обработке? Приведите примеры
36.	Как САПР ТП помогает автоматизировать расчёт припусков?
37.	Объясните, как рассчитывается скорость резания и как она зависит от материала инструмента.
38.	Что такое стойкость инструмента и как она учитывается в САПР?
39.	Опишите методику расчёта норм времени в САПР ТП.
40.	Какие критерии используются при выборе станка для конкретной операции?
41.	Как выполняется технико-экономическое обоснование выбора варианта ТП?
42.	Назовите основные виды сборочных работ.
43.	Как в САПР ТП проектируется процесс сборки?
44.	Что такое размерные цепи и зачем их рассчитывают при сборке?
45.	Какие преимущества даёт автоматизированное проектирование по сравнению с ручным?
46.	Как разрабатываются алгоритмы для автоматизации расчётов в САПР?
47.	Приведите пример блок-схемы алгоритма для расчёта режимов резания.
48.	Как осуществляется интеграция пользовательских программ с САПР ТП через API?
49.	Какие современные подходы (искусственный интеллект, машинное обучение) могут применяться в САПР ТП?
50.	Опишите требования к оформлению программной документации по ЕСПД.
51.	Как можно оптимизировать технологический процесс с помощью САПР?
52.	Какие этапы включает модернизация существующего ТП?
53.	Что такое виртуальное моделирование обработки и как оно используется?
54.	В чём заключается комплексное опробование технологического оборудования?
55.	Какую роль играют базы данных в САПР ТП?
56.	Какие преимущества даёт использование PDM/PLM-систем в связке с САПР ТП?
57.	Объясните, как происходит автоматическое формирование технологических карт.
58.	Приведите пример технико-экономического сравнения двух вариантов обработки.
59.	Как облачные технологии могут изменить подход к САПР ТП?
60.	Какие вызовы стоят перед автоматизированным проектированием в эпоху Индустрии 4.0?