

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

14.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.25 Системы автоматизированного проектирования

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность)	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Квалификация выпускника	Бакалавр (бакалавр/магистр/специалист)
Направленность	Технология машиностроения

Курс	3
Семестр	5, 6

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	252 / 7	часов/зачетных единиц
Лекции	-	часов
Лабораторные работы	68	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	68	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	148	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	6	семестр
Зачет	5	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Программу составили:

старший преподаватель	МиМ	СОГЛАСОВАНО	В.В. Локшин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра машиностроения и материаловедения

(наименование кафедры)		
24.01.2023	протокол №	7
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Копылов Владимир Иванович, генеральный директор ООО Объединение «Родина»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Знает и использует современных информационных технологий в предметной деятельности.	<b>знания:</b> Знает современные информационные технологии. <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Навык использования современных информационных технологий
	ОПК-6.2 Осуществляет поиск и обработку информации с применением современных информационных технологий.	<b>знания:</b> Знает современные информационные технологии для поиска информации <b>умения:</b> Умеет производить поиск и обработку информации и применением современных информационных технологий. <b>навыки:</b> Навык эффективной работы на компьютере для поиска нужной информации и ее обработки
	ОПК-6.3 Знает и использует способы графического представления пространственных образов.	<b>знания:</b> Знает способы представления пространственных образов <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Навык использования способов графического представления пространственных образов.
2. ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	ОПК-8.1 Способен осуществлять постановку проблемы и выбирать пути ее решения.	<b>знания:</b> Знает правила постановки проблем <b>умения:</b> Умеет выбирать пути решения проблем <b>навыки:</b> Навык осуществления постановки проблемы и пути ее решения
	ОПК-8.2 Способен выявлять факторы, влияющих на производства машиностроительной продукции и контролировать их выполнения.	<b>знания:</b> Знает факторы, влияющие на производство машиностроительной продукции <b>умения:</b> Умеет выявлять факторы, влияющие на производство машиностроительной продукции <b>навыки:</b> Обладает навыками контроля машиностроительной продукции
	ОПК-8.3 Знает законы гидро- и пневмомеханических процессов действующие в гидро- и пневмоприводах.	<b>знания:</b> Знает законы гидравлики и пневматики, действующие в гидро и пневмоприводах <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
3. ОПК-10 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные	ОПК-10.1 Знает и использует стандарты и правила построения и чтения чертежей и схем.	<b>знания:</b> Знает стандарты и правила построения чертежей и схем. <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Использует стандарты и

программы, пригодные для практического применения	ОПК-10.2 Знает и использует современные методы и способы обработки материалов.	правила построения чертежей и схем. <b>знания:</b> Знает современные методы и способы обработки материалов <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеет навыками использования современных методов обработки материалов
	ОПК-10.3 Выполняет расчеты и проектирует конструкцию деталей.	<b>знания:</b> Знает методику расчетов деталей машин <b>умения:</b> Умеет выполнить расчеты и спроектировать конструкцию деталей машин <b>навыки:</b> Навык выполнения расчетов и проектирования деталей и узлов в современных САПР

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Информационные технологии (ОПК-6), Технологические процессы в машиностроении (ОПК-8)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Оборудование машиностроительных производств (ОПК-8), Автоматизация производств и проектирование цехов (ОПК-8); практиках: Преддипломная практика (ОПК-8), Преддипломная практика (ОПК-10); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка и сдача государственного экзамена (ОПК-6), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-6), Подготовка и сдача государственного экзамена (ОПК-8), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-8), Подготовка и сдача государственного экзамена (ОПК-10), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-10)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: процедуры самообучения, тренинговые, дискуссионные, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: информационные, деловая игра, задания, проблемная лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Основы систем автоматизированного проектирования</b>	<b>108</b>	ОПК-10, ОПК-6, ОПК-
Лабораторная работа. Типовые плоские графические примитивы и их свойства в среде T-Flex	9	
Лабораторная работа. Создание деталей в среде T-Flex	9	

Лабораторная работа. Создание сборки в среде T-Flex	9
Лабораторная работа. Создание чертежей в среде T-Flex	9
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение материала и подготовка к текущему контролю.	72
Иная контактная работа:	0

#### 6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Системы автоматизированного проектирования технологических процессов</b>	<b>108</b>	ОПК-10, ОПК-6, ОПК-
Лабораторная работа. Создание эскиза контура, эскиза контура с использованием вспомогательного элемента	2	
Лабораторная работа. Создание детали методами выдавливания, вращения и натяжения	6	
Лабораторная работа. Создание отверстия	2	
Лабораторная работа. Создание детали, используя массив	2	
Лабораторная работа. Создание детали, используя кнопку «оболочка»	2	
Лабораторная работа. Создание детали методом сдвига по 2М траектории	2	
Лабораторная работа. Создание детали методом сдвига по 3М траектории	2	
Лабораторная работа. Создание комбинированной детали	2	
Лабораторная работа. Создание рабочих плоскостей	2	
Лабораторная работа. Создание табличной детали	2	
Лабораторная работа. Создание узла	2	
Лабораторная работа. Создание схемы сборки-разборки	2	
Лабораторная работа. Создание чертежа детали	2	
Лабораторная работа. Создание сборочного чертежа	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Создание твердотельной параметрической модели сборочной единицы. Создание параметрической модели. Выполнение чертежа по модели сборочной единицы.	76	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

#### Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом лабораторного занятия; выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение лабораторной работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является в 5 семестре зачёт, в 6

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Большаков, Виктор Павлович. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, Solid Works, Inventor, T-Flex [Текст] : [примеры 3D-моделей и дистрибутивы CAD-систем] : учебный курс / В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. Санкт-Петербург: Питер, 2011. - 328, [3] с. ISBN 978-5-49807-774-1. Экземпляры: всего 8.	8
2.	Основы построения САПР ТП в многономенклатурном машиностроительном производстве [Текст] : [учебник для студентов вузов по направлениям "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств"] / Г. Б. Бурдо [и др.]. Старый Оскол: ТНТ, 2015. - 278 с. ISBN 978-5-94178-378-6. Экземпляры: всего 8.	8
3.	Кудрявцев, Евгений Михайлович. Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учебник : [для студентов вузов по специальности "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование" направления "Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы"] / Е. М. Кудрявцев. 2-е изд., стер. Москва: Академия, 2013. - 294, [1] с. ISBN 978-5-7695-9760-2. Экземпляры: всего 9.	9
4.	Норенков, Игорь Петрович. Основы автоматизированного проектирования [Текст] : [учеб. для студентов вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника"] / И. П. Норенков. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 333 с. ISBN 5-7038-2090-1. Экземпляры: всего 36.	36
5.	Иванов, Владимир Константинович. Управление системами и процессами в машиностроении [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлениям	70 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Ivanov_upravlenie_sist">https://portal.volgatech.net/books/Ivanov_upravlenie_sist</a>

	подгот. дипломир. специалистов "Конструкторско-технол. обеспечение машиностроит. пр-в", "Автоматизир. технологии и пр-ва"] / В. К. Иванов, Т. К. Сиразетдинов. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2008. - 138 с. ISBN 978-5-8158-0626-9. Экземпляры: всего 70.	emami__processami.pdf
6.	SolidWorks [Текст] : компьютерное моделирование в инженерной практике : [для инженеров, студентов, аспирантов и преподавателей вузов] / Е. В. Одинцов, Н. Б. Пономарев, А. А. Алямовский. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 799 с. ISBN 5-94157-558-0. Экземпляры: всего 24.	24

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	325 (II)	Доска аудиторная 1.0*1.5 (1), Кондиционер LG S12LN 3.5кВт (1), Кондиционер LG S18LN 5.3кВт (1), ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (1), ПК H404,2 420W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (9), Принтер HP DeskJet 1220C,A3+ (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Программный комплекс T-FLEX

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала,	удовлетворительно

	недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

#### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

#### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

##### Вопросы для промежуточного контроля знаний студентов

1. Какие бывают настройки установок эскиза
2. От чего зависит создание эскиза контура
3. Наложение зависимостей
4. Какие бывают геометрические зависимости
5. Какие бывают размерные зависимости
6. Редактирование размеров
7. Какие существуют вспомогательные элементы
8. Добавление элементов в эскиз
9. Переопределение профиля эскиза

10. Создание эскиза двухмерной траектории
11. Создание эскиза трехмерной траектории
12. Траектория трехмерной кромки
13. Трехмерная винтовая траектория
14. Что означает преобразование размеров в формулы
15. Опишите создание конструктивных переменных детали
16. Опишите создание таблицы детали
17. Установка управляемой таблицы
18. В чем заключается сущность отображения различных вариантов детали
19. Редактирование таблиц
20. Перечислите особенности работы одновременно с несколькими вариантами детали
21. Приведите примеры основных CAD систем
22. Предложите варианты создания эскизов
23. Приведите примеры создания деталей
24. Приведите примеры создания табличных деталей
25. Создание комбинированных деталей
26. Объясните взаимосвязь при сборке узлов
27. Опишите систему получения чертежей

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации  
5 семестр

#### Вопросы к зачету

1. Основные этапы изготовления изделия.
2. Программное обеспечение САПР.
3. Принцип геометрического проектирования и последовательность создания трехмерной модели.
4. Интерфейс Mechanical Desktop.
5. Центр управления (Desktop Browser).
6. Среда Узел (Assembly).
7. Закладка Модель (Model).
8. Закладка Схема (Scene).
9. Закладка Чертеж (Drawing).
10. Среда Деталь (Part).

11. Закладка Model (Модель).
12. Закладка Чертеж (Drawing).
13. Настройка установок анализа эскиза.
14. Создание эскиза контура.
15. Наложение зависимостей.
16. Геометрические зависимости.
17. Размерные зависимости.
18. Редактирование размеров.
19. Вспомогательные элементы.
20. Добавление элементов в эскиз.
21. Переопределение профиля эскиза.
22. Создание эскиза двухмерной траектории.
23. Создание эскиза трехмерной траектории.
24. Траектория трехмерной кромки.
25. Трехмерная винтовая траектория.
26. Выдавливание (Extrude).
27. Вращение (Revolve).
28. Сдвиг (Sweep).
29. Натягивание (Loft).
30. Рабочая плоскость (Work Plane).
31. Рабочая ось (Work Axis).
32. Рабочая точка (Work Point).
33. Типовые элементы.
34. Отверстие (Hole) Ю. Сопряжение (Fillet).
35. Фаска (Chamfer).
36. Оболочка (Shell).
37. Массив.

6 семестр

#### Вопросы к экзамену

1. Общепринятые сокращения: САПР, CAD/CAM/CAE.
2. Общепринятые сокращения: PDM, PLM.
3. Классификация САПР по сложности. Представители.

4. Информационные потоки при подготовке машиностроительного производства.
5. Методы адресации при автоматизированном проектировании.
6. Методы синтеза при автоматизированном проектировании.
7. Как применяются в САПР Базы данных физических эффектов.
8. Организация коллективной работы над проектами.
9. Экономические аспекты использования САПР.
10. Основные инструменты создания деталей в САПР.
11. Сборочные операции в САПР.
12. Основные расчеты, проводимые в САПР среднего уровня.
13. Простановка размеров в САПР.
14. Назначение целевой функции при автоматизированном проектировании.
15. Оптимизация в САПР. Методы оптимизации.
16. Комплексные САПР конструктора-технолога.
17. Восходящее и нисходящее проектирования в САПР.
18. Основные инструменты в САПР.
19. Принципы планирование и контроль исполнения проекта.
20. Отличия проекта от операционной деятельности.
21. Технические требования.
22. Техническое задание.
23. Техническое предложение.
24. Эскизный проект.
25. Технический проект.
26. Рабочая конструкторская документация опытного образца.
27. Рабочая конструкторская документация серийного производства.
28. Сертификация изделия.
29. Отработка изделия на технологичность.
30. Электронная цифровая подпись.
31. Бережливое проектирование.
32. Цена ошибки конструктора на разных стадиях проектирования.
33. Виды конструкторской документации.

#### **Пример экзаменационного билета**

Поволжский государственный технологический университет

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**

Основные инструменты создания деталей в САПР.

Технический проект.

Электронная цифровая подпись.