

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный за образовательную  
программу

д.ф.-м.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«10» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы автоматизированного проектирования и конструирования технологических  
процессов в приборостроении и мехатронике»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	01.04.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная математика и информатика
Наименование направленности	Математическое и компьютерное моделирование
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент, к.т.н., доцент  
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата) 03.02.25

Д.Ю. Ершов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«03» февраля 2025 г, протокол № 02/1

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н., доц.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата) 03.02.25

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПИ по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата) 03.02.25

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования и конструирования технологических процессов в приборостроении и мехатронике» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/специальности 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности «Математическое и компьютерное моделирование». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен разрабатывать математические и компьютерные модели, позволяющие исследовать свойства и прогнозировать состояние объектов профессиональной деятельности»

ПК-5 «Способен разрабатывать и применять компьютерное программное обеспечение для решения задач моделирования в профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением систем автоматизированного проектирования и конструирования, разработкой программных продуктов (программного обеспечения) и проектов (проектов разработки программного продукта), программ и программной документацией, управлением процессами жизненного цикла программного продукта, использованием современных методов, средств и технологий разработки программного обеспечения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

является изучение студентами современных программных средств компьютерного моделирования, применяемых для создания моделей технических объектов и дальнейшего проведения на основе созданных моделей необходимых инженерных расчетов.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен разрабатывать математические и компьютерные модели, позволяющие исследовать свойства и прогнозировать состояние объектов профессиональной деятельности	ПК-2.У.1 уметь выбирать математический аппарат и компьютерные технологии для разработки информационных, объектных, документных моделей организаций и предприятий ПК-2.В.1 владеть приемами постановки и решения задач моделирования объектов и процессов, навыками анализа и интерпретации результатов моделирования
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен разрабатывать и применять компьютерное программное обеспечение для решения задач моделирования в профессиональной деятельности	ПК-5.3.1 знать инструментальные средства и методологии разработки программного обеспечения для моделирования объектов и процессов

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Компьютерная и инженерная графика»,
- «Математика. Математический анализ»,
- «Физика».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Системы компьютерного проектирования»,
- «Прикладное математическое моделирование»

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№3
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, 3Е/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	74	74
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Основы современных систем автоматизации инженерных расчетов конструкций машин и оборудования	6		4		20
Раздел 2. Методы автоматизации инженерных расчетов	6		6		26
Раздел 3. Автоматизация технологического проектирования конструкций машин и оборудования	5		7		28
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Тема 1.1. Интерфейс, Автоменю (демонстрация слайдов)
1	Тема 1.2. Основные принципы работы с документом (демонстрация слайдов)
2	Тема 2.1. Параметрическое черчение. Основные принципы (демонстрация слайдов)
2	Тема 2.2. Подготовка деталей для вставки в 3D сборку (демонстрация слайдов)
2	Тема 2.3. Создание локальных систем координат (ЛСК) и 3D коннекторов (демонстрация слайдов)
3	Тема 3.1. Создание 3D модели (демонстрация слайдов)
3	Тема 3.2. Конфигурации библиотек (демонстрация слайдов)
3	Тема 3.3. Создание чертежей на основе 3D модели (демонстрация слайдов)
3	Тема 3.4. Создание параметрической 3D сборки (демонстрация слайдов)

## 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

## 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 3				
1.	Ознакомление с интерфейсом программного комплекса	4	2	1
2.	Построение примитивов и эскизов	4	2	2
3.	Проекционное черчение	4	2	2
4.	Построение 3D-модели	5	3	3
Всего		17		

## 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	14	14
Всего:	74	74

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

#### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
1	Бунаков, П. Ю. Сквозное проектирование в T-FLEX : учебное пособие / П. Ю. Бунаков. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 400 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/1310">https://e.lanbook.com/book/1310</a>	
2	Черник, Д. В. Основы проектирования элементов конструкций машин и оборудования в T-FLEX CAD : учебное пособие / Д. В. Черник, В. Н. Коршун ; под редакцией В. Ф. Полетайкина. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2022. — 88 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/330104">https://e.lanbook.com/book/330104</a>	

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="https://www.tflex.ru/">https://www.tflex.ru/</a> <a href="https://www.tflexcad.ru/download/tflex-cad-free/">https://www.tflexcad.ru/download/tflex-cad-free/</a>	Учебная версия, обучающие материалы, учебное пособие, методические материалы, примеры.

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	T-FLEX CAD (учебная версия)

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	24-12
2	Специализированная лаборатория «Компьютерный класс»	24-12

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила

использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Какие действия доступны пользователю во вкладке "Приветствие" при запуске T-FLEX CAD?	ПК-2.У.1
2	Какие элементы интерфейса отображаются после создания нового документа 2D детали?	ПК-2.В.1



3	Для чего предназначен селектор в T-FLEX CAD?	ПК-5.3.1
4	Как быстро разрешить или запретить выбор всех элементов в селекторе?	ПК-2.У.1
5	Какие типы элементов можно выбрать с помощью кнопок селектора в 2D окне?	ПК-5.3.1
6	Каков порядок создания чертежа в T-FLEX CAD?	ПК-2.У.1
7	Что такое базовые линии построения и как их создать?	ПК-5.3.1
8	Как создать вертикальную прямую на расстоянии 50 мм от базовой линии?	ПК-2.В.1
9	Как построить ось симметрии между двумя прямыми?	ПК-2.У.1
10	Какие шаги необходимы для создания окружности, касательной к двум прямым?	ПК-5.3.1
11	Как обвести каркас линиями изображения?	ПК-2.В.1
12	Какие два режима создания штриховки доступны в T-FLEX CAD?	ПК-2.У.1
13	Как изменить положение линии построения на чертеже?	ПК-2.В.1
14	Как выделить базовые линии цветом и сделать их бесконечными?	ПК-5.3.1
15	Как временно скрыть линии построения для просмотра чертежа?	ПК-2.В.1
16	Какие способы задания параметрических зависимостей между элементами построения описаны в пособии?	ПК-2.У.1
17	Как создать переменную для расстояния между линиями построения?	ПК-2.В.1
18	Как задать выражение для переменной, чтобы её значение зависело от другой переменной?	ПК-5.3.1
19	Какое выражение используется для условного задания радиуса скругления?	ПК-2.У.1
20	Как обеспечить, чтобы конусное отверстие всегда оставалось в центре плиты при изменении размеров?	ПК-2.В.1
21	Какие основные способы создания 3D моделей описаны в T-FLEX CAD?	ПК-5.3.1
22	Как создать 3D профиль на рабочей плоскости?	ПК-2.У.1
23	Какие параметры необходимо задать для операции "Вращение"?	ПК-5.3.1
24	Как улучшить качество отображения 3D модели?	ПК-2.В.1
25	Какие способы создания отверстий доступны в T-FLEX CAD?	ПК-2.У.1
26	Как создать резьбовое отверстие с фаской?	ПК-2.В.1
27	Как создать условное отображение резьбы на цилиндрической поверхности?	ПК-5.3.1
28	Какие типы сглаживания рёбер поддерживаются в T-FLEX CAD?	ПК-2.В.1
29	Как задать материал для детали и изменить её цвет?	ПК-5.3.1
30	Как скрыть ненужные элементы построения в 3D модели?	ПК-2.У.1
31	Какие три основные булевы операции доступны в T-FLEX CAD?	ПК-5.3.1
32	Как выполнить операцию вычитания одного тела из другого?	ПК-2.В.1
33	В чём разница между первыми и вторыми операндами в булевой операции?	ПК-2.У.1

34	Как создать многокомпонентное тело с помощью булевых операций?	ПК-2.В.1
35	Какие детали входят в сборку? (Перечислить детали по конкретной сборке изделия)	ПК-5.3.1
36	Как вставить стандартное изделие (например, винт) в сборку?	ПК-2.В.1
37	Какие типы сопряжений используются для сборки деталей?	ПК-2.У.1
38	Как создать анимацию разборки механизма?	ПК-5.3.1
39	Какие настройки необходимы для записи анимации в файл?	ПК-2.В.1
40	Как изменить цвет детали в сборке с помощью материалов и покрытий?	ПК-2.У.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Какой тип интерфейса используется в T-FLEX CAD? - А) Меню в стиле Windows 10 - В) Ленточный интерфейс - С) Текстовый интерфейс - D) Голосовой интерфейс	ПК-2.В.1
2	Какая команда используется для создания новой 2D детали? - А) Файл → Новый → 3D Деталь - В) Вид → 2D Деталь - С) Вкладка "Приветствие" → "2D Деталь" - D) Инструменты → Создать → Чертеж	ПК-2.У.1
3	Что такое "селектор" в T-FLEX CAD? - А) Инструмент для выбора цвета - В) Панель для управления выбором элементов в 2D или 3D сцене - С) Команда для создания анимации - D) Меню настройки шрифтов	ПК-2.В.1
4	Как создать базовые линии построения? - А) Построения → Прямая → "Создать две перпендикулярные прямые и узел" - В) Чертеж → Линия → "Горизонтальная и вертикальная" - С) Инструменты → Базовые линии - D) Вид → Показать построения	ПК-5.3.1
5	Какой элемент НЕ является частью параметрического чертежа в T-FLEX CAD? - А) Каркас из линий построения - В) Линии изображения	ПК-2.У.1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- С) Штриховка</li> <li>- 7D) Фоновое изображение</li> </ul>	
6	<p>Как добавить штриховку в чертеж?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- А) Чертеж → Штриховка → "Режим автоматического поиска контура"</li> <li>- В) Инструменты → Заливка → "Штриховка"</li> <li>- С) Вид → Штриховка → "Ручной ввод"</li> <li>- D) Построения → Контур → "Штриховка"</li> </ul>	ПК-2.В.1
7	<p>Как изменить цвет базовых линий?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- А) Выбрать линию → ПКМ → "Параметры" → Изменить цвет</li> <li>- В) Вид → Цвет → "Базовые линии"</li> <li>- С) Инструменты → Стил → "Красный"</li> <li>- D) Настройка → Линии → "Цветовая схема"</li> </ul>	ПК-5.3.1
8	<p>Как создать параметрическую переменную для расстояния между линиями?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- А) В окне "Переменные" ввести имя и выражение</li> <li>- В) Инструменты → Параметры → "Новая переменная"</li> <li>- С) Чертеж → Размер → "Создать переменную"</li> <li>- D) Построения → Линия → "Параметрическая"</li> </ul>	ПК-2.У.1
9	<p>Какой операцией создается 3D модель "Корпус"?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- А) Операция "Выталкивание"</li> <li>- В) Операция "Вращение"</li> <li>- С) Операция "Скругление"</li> <li>- D) Операция "Массив"</li> </ul>	ПК-2.В.1
10	<p>Как улучшить качество отображения 3D модели?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- А) Вид → Качество → "Очень высокое"</li> <li>- В) Настройка → Графика → "Высокое разрешение"</li> <li>- С) Инструменты → Сглаживание → "Максимальное"</li> <li>- D) 3D Модель → Детализация → "Улучшенная"</li> </ul>	ПК-5.3.1
11	<p>Как создать отверстие в 3D модели?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- А) Операция "Отверстие"</li> <li>- В) Операция "Вырез"</li> <li>- С) Операция "Фаска"</li> <li>- D) Операция "Скругление"</li> </ul>	ПК-2.В.1
12	<p>Как создать резьбу на цилиндрической поверхности?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- А) Операция "Резьба"</li> <li>- В) Операция "Нарезка"</li> <li>- С) Операция "Вращение"</li> <li>- D) Операция "Выталкивание"</li> </ul>	ПК-2.У.1
13	<p>Какой тип сглаживания используется для создания фасок?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- А) "Фаска (длина-угол)"</li> <li>- В) "Скругление постоянным радиусом"</li> <li>- С) "Эллиптическое скругление"</li> <li>- D) "Смещение вдоль граней"</li> </ul>	ПК-5.3.1
14	<p>Как назначить материал детали?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- А) Инструменты → Материалы → Выбрать из библиотеки</li> <li>- В) 3D Модель → Свойства → "Материал"</li> <li>- С) Вид → Текстуры → "Металл"</li> <li>- D) Чертеж → Материал → "Сталь"</li> </ul>	ПК-2.В.1
15	<p>Как создать сборку в T-FLEX CAD?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- А) Файл → Новый → "3D Сборка"</li> <li>- В) Вкладка "Приветствие" → "3D Сборка"</li> </ul>	ПК-5.3.1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- С) Инструменты → Сборка → "Новая"</li> <li>- D) 3D Модель → Создать → "Сборка"</li> </ul>	
16	<p>Как вставить деталь в сборку?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- А) Операции → "3D Фрагмент"</li> <li>- В) Инструменты → Вставить → "Деталь"</li> <li>- С) Вид → Компоненты → "Добавить"</li> <li>- D) Сборка → Импорт → "Файл"</li> </ul>	ПК-2.У.1
17	<p>Какое сопряжение используется для совмещения граней двух деталей?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- А) "Совпадение"</li> <li>- В) "Касание"</li> <li>- С) "Соосность"</li> <li>- D) "Параллельность"</li> </ul>	ПК-2.В.1
18	<p>Как создать анимацию разборки сборки?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- А) Сервис → "Управление разборкой"</li> <li>- В) Вид → Анимация → "Разборка"</li> <li>- С) Инструменты → Сценарий → "Запись"</li> <li>- D) 3D Модель → Анимация → "Создать"</li> </ul>	ПК-5.3.1
19	<p>Как сохранить анимацию в файл?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- А) В окне "Управление разборкой" → "Запись сценария"</li> <li>- В) Файл → Экспорт → "Видео"</li> <li>- С) Инструменты → Сохранить → "Анимация"</li> <li>- D) Вид → Запись → "AVI"</li> </ul>	ПК-2.У.1
20	<p>Какой элемент используется для задания центра отверстия в 3D модели?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- А) 3D Узел</li> <li>- В) Точка построения</li> <li>- С) Ось вращения</li> <li>- D) Базовая плоскость</li> </ul>	ПК-5.3.1
21	<p>Как создать круговой массив отверстий?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- А) Операции → Массив → "Круговой массив"</li> <li>- В) Инструменты → Копирование → "Массив"</li> <li>- С) 3D Модель → Повторение → "Круговое"</li> <li>- D) Вид → Массив → "Отверстия"</li> </ul>	ПК-2.В.1
22	<p>Как изменить масштаб вставленной картинки чертежа?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- А) Выбрать картинку → Изменить масштаб в параметрах</li> <li>- В) Вид → Масштаб → "Картинка"</li> <li>- С) Инструменты → Изображение → "Масштабирование"</li> <li>- D) Чертеж → Настройки → "Размер"</li> </ul>	ПК-2.У.1
23	<p>Как добавить основную надпись на чертеж?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- А) Оформление → Основная надпись → "Создать"</li> <li>- В) Чертеж → Текст → "ГОСТ"</li> <li>- С) Инструменты → Шаблон → "Надпись"</li> <li>- D) Вид → Основная надпись → "Добавить"</li> </ul>	ПК-2.В.1
24	<p>Какой тип линии используется для осевых линий?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- А) "Осевая"</li> <li>- В) "Основная"</li> <li>- С) "Штриховая"</li> <li>- D) "Вспомогательная"</li> </ul>	ПК-5.3.1
25	<p>Как создать фаску на ребре 3D модели?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- А) Операция "Сглаживание" → "Фаска"</li> <li>- В) Инструменты → Редактирование → "Фаска"</li> </ul>	ПК-5.3.1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- С) 3D Модель → Грани → "Скос"</li> <li>- D) Вид → Фаски → "Добавить"</li> </ul>	
26	<p>Как скрыть элементы построения в 3D модели?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A) Вид → "Погасить построения"</li> <li>- B) Инструменты → Скрыть → "Построения"</li> <li>- C) 3D Модель → Отображение → "Только грани"</li> <li>- D) Настройка → Вид → "Упрощенный"</li> </ul>	ПК-2.В.1
27	<p>27. Как создать переменную для радиуса скругления?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A) Выбрать скругление → Ввести имя переменной в параметрах</li> <li>- B) Инструменты → Переменные → "Новая"</li> <li>- C) Чертеж → Размер → "Создать переменную"</li> <li>- D) 3D Модель → Параметры → "Радиус"</li> </ul>	ПК-2.У.1
28	<p>Какой тип булевой операции используется для объединения тел?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A) "Сложение"</li> <li>- B) "Вычитание"</li> <li>- C) "Пересечение"</li> <li>- D) "Разделение"</li> </ul>	ПК-5.3.1
29	<p>Как создать ребро жесткости в 3D модели?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A) Операция "Ребро"</li> <li>- B) Инструменты → Конструкция → "Жесткость"</li> <li>- C) 3D Модель → Элементы → "Ребро"</li> <li>- D) Вид → Ребра → "Добавить"</li> </ul>	ПК-2.В.1
30	<p>Как открыть справку по команде в T-FLEX CAD?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A) Нажать F1 при выбранной команде</li> <li>- B) Сервис → Справка → "Команда"</li> <li>- C) Инструменты → Помощь → "Описание"</li> <li>- D) Вид → Справка → "Выбрать"</li> </ul>	ПК-5.3.1
31	<p>Какой элемент используется для привязки отверстия к грани?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A) 3D Узел</li> <li>- B) Точка построения</li> <li>- C) Ось вращения</li> <li>- D) Плоскость</li> </ul>	ПК-2.У.1
32	<p>Как создать параметрическую зависимость между переменными?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A) В окне "Переменные" задать выражение</li> <li>- B) Инструменты → Формулы → "Зависимость"</li> <li>- C) Чертеж → Связи → "Параметрические"</li> <li>- D) 3D Модель → Параметры → "Связь"</li> </ul>	ПК-2.В.1
33	<p>Какой инструмент используется для измерения расстояний на чертеже?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A) Команда "Размер"</li> <li>- B) Инструменты → Измерить → "Расстояние"</li> <li>- C) Вид → Размеры → "Линейный"</li> <li>- D) Чертеж → Измерение → "Длина"</li> </ul>	ПК-5.3.1
34	<p>Как изменить тип линии изображения?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A) Выбрать тип линии в системной панели</li> <li>- B) Инструменты → Стил → "Линия"</li> <li>- C) Вид → Линии → "Тип"</li> <li>- D) Настройка → Чертеж → "Стил"</li> </ul>	ПК-2.В.1
35	<p>Как создать эскиз на рабочей плоскости?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A) Выбрать плоскость → "Черчение на рабочей плоскости"</li> <li>- B) Инструменты → Эскиз → "Создать"</li> <li>- C) 3D Модель → Профиль → "Новый"</li> </ul>	ПК-5.3.1

	- D) Вид → Эскиз → "Добавить"	
36	Какой параметр задается для фаски? - А) Длина и угол - В) Радиус и высота - С) Ширина и глубина - D) Угол и кривизна	ПК-2.У.1
37	Как добавить стандартное изделие (например, винт) в сборку? - А) Через "Меню документов" → Поиск по ГОСТу - В) Инструменты → Библиотека → "Винты" - С) 3D Модель → Вставить → "Стандартное" - D) Сервис → Компоненты → "ГОСТ"	ПК-2.В.1
38	Как создать анимацию сборки? - А) Сервис → "Управление разборкой" → Запись сценария - В) Вид → Анимация → "Сборка" - С) Инструменты → Сценарий → "Собрать" - D) 3D Модель → Анимация → "Создать"	ПК-5.3.1
39	Как изменить материал покрытия детали? - А) Инструменты → Материалы → Выбрать покрытие - В) 3D Модель → Свойства → "Покрытие" - С) Вид → Текстуры → "Цвет" - D) Чертеж → Материал → "Покрытие"	ПК-2.В.1
40	Какой инструмент используется для поворота детали при вставке в сборку? - А) Манипулятор с осями X, Y, Z - В) Инструменты → Поворот → "Деталь" - С) 3D Модель → Трансформация → "Вращение" - D) Вид → Ориентация → "Поворот"	ПК-2.У.1

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат

конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- вводная часть (тема, цель и основные вопросы лекции);
- основная часть (в соответствии с вопросами);
- управляемая дискуссия по проблемным вопросам;
- заключительная часть (выводы и рекомендации к лабораторным занятиям)

## 11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

- задания выдаются преподавателем по вариантам
- проведение работ в компьютерном классе на очных занятиях
- оформление отчета
- защита работ

Структура и форма отчета о лабораторной работе

- титульный лист
- цель работы
- исходные данные для построения

- результат выполнения
- выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

- формат бумаги А4;
- шрифт: Times New Roman, 12 кегль, 1,5 интервал строк
- результаты работы в виде скриншотов экрана монитора

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».



Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой