Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБПОУИО «ИАТ»
_____ Якубовский А.Н.
«30» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.12 Проектирование технологической оснастки на детали, узлы и агрегаты

специальности

24.02.01 Производство летательных аппаратов

Иркутск, 2025

Рассмотрена
цикловой комиссией
С протокол №9 от 15.04.2024 г.

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СПО специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов; учебного плана специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов; на основе рекомендаций работодателя (протокол заседания ВЦК № 1 от 19.02.2024г. заседания Круглого стола «Обсуждение содержательной части ООП СПО специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов в рамках реализации ФП «Профессионалитет» с работодателями филиала ПАО «Яковлев» Иркутский авиационный завод).

№	Разработчик ФИО
1	Захаров Роман Николаевич

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	18
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	25

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.12 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ НА ДЕТАЛИ, УЗЛЫ И АГРЕГАТЫ

1.1. Область применения рабочей программы (РП)

РП является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов.

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

ОП.00 Общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Результаты освоения дисциплины	№ результата	Формируемый результат
Знать	1.1	классификацию технологической оснастки в самолетостроении
	1.2	элементы заготовительно-штамповочной оснастки
	1.3	требования к заготовительно-штамповочной оснастке
	1.4	классификацию сборочной оснастки
	1.5	классификацию элементов сборочной оснастки
	1.6	разновидности конструктивно-силовых схем сборочных приспособлений
	1.7	алгоритм расчета каркасов сборочной оснастки
	1.8	конструкцию фиксирующих элементов сборочной оснастки
	1.9	алгоритм определения конструкции сборочной оснастки по технологическому процессу
	1.10	алгоритм увязки отверстий в деталях и сборочной оснастке
	1.11	классификацию методов монтажа сборочной оснастки
	1.12	алгоритм выполнения монтажа сборочной оснастки при помощи электронного описания параметров
	1.13	требования к взаимному расположению элементов сборочной оснастки для их функциональной работы

	1.14	конструкцию установочных и зажимных элементов сборочной оснастки
Уметь	2.1	проектировать простые штампы универсального назначения
	2.2	проектировать штампы специализированного назначения
	2.3	проектировать специальную авиационную оснастку
	2.4	разрабатывать конструкторскую документацию на заготовительно-штамповочную оснастку
	2.5	составлять технические задания на проектирование сборочной оснастки
	2.6	выполнять прочностные расчёты силовых элементов сборочной оснастки
	2.7	подбирать зажимные элементы сборочной оснастки на основе схемы базирования
	2.8	проектировать фиксирующие элементы сборочной оснастки
	2.9	вносить изменения в конструкцию сборочной оснастки на основе технологического описания собираемого изделия
	2.10	обеспечивать конструктивную увязку технологических отверстий и элементов сборочной оснастки
	2.11	проектировать вспомогательные элементы сборочной оснастки
	2.12	разрабатывать конструкторскую документацию на сборочную оснастку
	2.13	определять параметры на монтаж сборочной оснастки с помощью электронного описания
	2.14	совершенствовать конструкцию сборочной оснастки
	2.15	проектировать установочные элементы сборочной оснастки

1.4. Формируемые компетенции:

ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК.6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ПК.1.1 Применять методы электронного моделирования при оформлении конструкторской документации
ПК.3.1 Разрабатывать теоретические компоновочные чертежи деталей, узлов, схем и электронные макеты летательных аппаратов
ПК.3.2 Оформлять эскизы и чертежи деталей в электронном виде
ПК.4.1 Осуществлять технологическое сопровождение производства деталей, узлов, агрегатов, систем летательных аппаратов
ПК.4.2 Разрабатывать технологическую документацию на спроектированные технологические процессы сборки узлов и агрегатов, монтажа систем летательных аппаратов

1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины:
Общий объем дисциплины 146 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем часов
Общий объем дисциплины	**146**
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем:	**144**
теоретическое обучение	42
лабораторные занятия	0
практические занятия	66
консультация	6
Промежуточная аттестация в форме "Дифференцированный зачет" (семестр 7)	0
Самостоятельная работа студентов	**2**

2.2.Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов	Наименование темы теоретического обучения, практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы, консультаций, курсового проекта (работы)	Объём часов	Формируемые результаты: знать, уметь, личностные результаты реализации программы воспитания	Формируемые компетенции	Текущий контроль
1	2	3	4	5	6
Раздел 1	**Оснастка для изготовления деталей**	**36**			
Тема 1.1	**Конструкция заготовительно-штамповочной оснастки**	**12**			
Занятие 1.1.1 теория	Разновидности технологической оснастки.	2	1.1	ОК.1, ОК.5, ПК.4.1	
Занятие 1.1.2 теория	Основные элементы заготовительно-штамповочной оснастки.	2	1.2	ОК.2, ОК.6, ПК.4.1	
Занятие 1.1.3 теория	Конструкция штампов и аналогичной оснастки.	2	1.2	ОК.2, ОК.6, ПК.4.1	
Занятие 1.1.4 теория	Требования к проектируемой оснастке.	2	1.3	ОК.2, ОК.6, ПК.4.1	
Занятие 1.1.5 теория	Металлическая заготовительно-штамповочная оснастка.	2	1.3	ОК.2, ОК.6, ПК.4.1	
Занятие 1.1.6 теория	Неметаллическая заготовительно-штамповочная оснастка.	1	1.3	ОК.2, ОК.6, ПК.4.1	1.1, 1.2, 1.3
Занятие 1.1.7 теория	Неметаллическая заготовительно-штамповочная оснастка.	1	1.3	ОК.2, ОК.6, ПК.4.1	
Тема 1.2	**Проектирование заготовительно-штамповочной оснастки**	**24**			

Занятие 1.2.1 практическое занятие	Проектирование гибочного штампа.	2	2.1	ОК.2, ОК.6, ПК.3.1	
Занятие 1.2.2 практическое занятие	Крепление матрицы к пуансону штампа.	2	2.1	ОК.2, ОК.6, ПК.3.1	
Занятие 1.2.3 практическое занятие	Проектирование подсечного штампа.	2	2.2	ОК.2, ОК.6, ПК.3.1	
Занятие 1.2.4 практическое занятие	Подбор параметров рабочей зоны штампа под разные подсечки.	2	2.2	ОК.2, ОК.6, ПК.3.1	
Занятие 1.2.5 практическое занятие	Проектирование вырубного штампа.	2	2.2	ОК.2, ОК.6, ПК.3.1	
Занятие 1.2.6 практическое занятие	Конструктивное оформление штампа.	1	2.2	ОК.2, ОК.6, ПК.3.1	2.1, 2.2
Занятие 1.2.7 практическое занятие	Конструктивное оформление штампа.	1	2.2	ОК.2, ОК.6, ПК.3.1	
Занятие 1.2.8 практическое занятие	Проектирование формблока одинарной гибки.	2	2.3	ОК.2, ОК.6, ПК.3.1	
Занятие 1.2.9 практическое занятие	Выставление параметров конструктивных элементов на формблоке.	2	2.3	ОК.2, ОК.6, ПК.3.1	

Занятие 1.2.10 практическое занятие	Проектирование формблока двухпереходной гибки.	2	2.3	ОК.2, ОК.6, ПК.3.1	
Занятие 1.2.11 практическое занятие	Подгонка операций первого перехода на втором переходе.	2	2.3	ОК.2, ОК.6, ПК.3.1	
Занятие 1.2.12 практическое занятие	Разработка конструкторской документации на заготовительно-штамповочную оснастку.	2	2.4	ОК.2, ОК.6, ПК.3.2	
Занятие 1.2.13 практическое занятие	Проектирование рабочего чертежа технологической оснастки.	1	2.4	ОК.2, ОК.6, ПК.3.2	2.3, 2.4
Занятие 1.2.14 практическое занятие	Проектирование рабочего чертежа технологической оснастки.	1	2.4	ОК.2, ОК.6, ПК.3.2	
Раздел 2	**Сборочная оснастка**	**110**			
Тема 2.1	**Определение основных параметров сборочной оснастки**	**16**			
Занятие 2.1.1 теория	Типы и виды сборочной оснастки.	2	1.4	ОК.1, ОК.5, ПК.4.1	
Занятие 2.1.2 теория	Конструкция элементов сборочных приспособлений.	2	1.5	ОК.1, ОК.5, ПК.4.1	
Занятие 2.1.3 теория	Конструктивно-силовые схемы сборочных приспособлений.	2	1.6	ОК.2, ОК.6, ПК.4.1	
Занятие 2.1.4 практическое занятие	Разработка технического задания на проектирование сборочного приспособления.	2	2.5	ОК.1, ОК.5, ПК.1.1	
Занятие 2.1.5 курсовое проектирование	Определение конструктивно-силовой схемы приспособления.	2	2.5	ОК.1, ОК.5, ПК.1.1	

Занятие 2.1.6 курсовое проектирование	Составление технических условий на сборочное приспособление для сборки узла.	2	2.5	ОК.1, ОК.5, ПК.1.1	
Занятие 2.1.7 Самостоятельная работа	Осуществление увязки связующих элементов сборочных приспособлений и собираемых изделий.	2	1.6	ОК.2, ОК.6, ПК.4.1	
Занятие 2.1.8 теория	Технологические требования к сборочным приспособлениям.	1	1.6	ОК.2, ОК.6, ПК.4.1	1.4, 1.5, 1.6, 2.5
Занятие 2.1.9 теория	Технологические требования к сборочным приспособлениям.	1	1.6	ОК.2, ОК.6, ПК.4.1	
Тема 2.2	**Проектирование элементов сборочной оснастки**	**36**			
Занятие 2.2.1 теория	Порядок расчёта каркаса сборочного приспособления.	2	1.7	ОК.1, ОК.5, ПК.4.1	
Занятие 2.2.2 практическое занятие	Расчёт рамы сборочного приспособления.	2	2.6	ОК.1, ОК.5, ПК.3.2	
Занятие 2.2.3 практическое занятие	Подбор силовой балки под требуемую жесткость.	2	2.6	ОК.1, ОК.5, ПК.3.2	
Занятие 2.2.4 курсовое проектирование	Проектирования силовых элементов сборочной оснастки на узел.	2	2.6	ОК.1, ОК.5, ПК.3.2	
Занятие 2.2.5 теория	Виды фиксирующих элементов сборочного приспособления.	2	1.8	ОК.2, ОК.6, ПК.4.1	
Занятие 2.2.6 теория	Виды установочных элементов сборочной оснастки.	2	1.14	ОК.2, ОК.6, ПК.4.1	
Занятие 2.2.7 теория	Виды зажимных элементов сборочного приспособления.	1	1.14	ОК.2, ОК.6, ПК.4.1	1.14, 1.7, 2.6

Занятие 2.2.8 теория	Формирование конструкции основных элементов сборочного приспособления.	1	1.14	ОК.2, ОК.6, ПК.4.1	
Занятие 2.2.9 теория	Требования к определению конструкции сборочной оснастки на основе схемы базирования.	2	1.8	ОК.2, ОК.6, ПК.4.1	
Занятие 2.2.10 практическое занятие	Формирование конструкции сборочного приспособления на основе схемы базирования.	2	2.7	ОК.1, ОК.5, ПК.4.2	
Занятие 2.2.11 практическое занятие	Разработка прижима сборочного приспособления.	2	2.7	ОК.1, ОК.5, ПК.4.2	
Занятие 2.2.12 курсовое проектирование	Составление схемы базирования на узел.	2	2.7	ОК.1, ОК.5, ПК.4.2	
Занятие 2.2.13 курсовое проектирование	Определение основных зажимных элементов из перечня имеющихся.	2	2.7	ОК.1, ОК.5, ПК.4.2	
Занятие 2.2.14 практическое занятие	Проектирование фиксирующих элементов на разные изделия.	2	2.8	ОК.2, ОК.6, ПК.3.1	
Занятие 2.2.15 практическое занятие	Проектирование рубильника с зажимными элементами.	2	2.8	ОК.2, ОК.6, ПК.3.1	
Занятие 2.2.16 практическое занятие	Проектирование установочных элементов сборочной оснастки.	2	2.15	ОК.2, ОК.6, ПК.3.1	
Занятие 2.2.17 практическое занятие	Проектирование винтового фиксатора под установку базовых плит.	1	2.15	ОК.2, ОК.6, ПК.3.1	1.8, 2.15, 2.7, 2.8

Занятие 2.2.18 практическое занятие	Проектирование винтового фиксатора под установку базовых плит.	1	2.15	ОК.2, ОК.6, ПК.3.1	
Занятие 2.2.19 курсовое проектирование	Проектирование фиксирующих и установочных элементов сборочной оснастки на узел.	2	2.8	ОК.2, ОК.6, ПК.3.1	
Занятие 2.2.20 курсовое проектирование	Установка фиксирующих элементов на установочные к раме приспособления.	2	2.8	ОК.2, ОК.6, ПК.3.1	
Тема 2.3	**Технологическая увязка сборочной оснастки**	**32**			
Занятие 2.3.1 теория	Зависимость технологического процесса от конструкции сборочного приспособления.	2	1.9	ОК.1, ОК.5, ПК.4.2	
Занятие 2.3.2 практическое занятие	Изменение технологических операций в зависимости от конструкции сборочной оснастки.	2	2.9	ОК.1, ОК.6, ПК.4.2	
Занятие 2.3.3 практическое занятие	Обеспечивать требуемые подходы к собираемому изделию в оснастке.	1	2.9	ОК.1, ОК.6, ПК.4.2	1.9, 2.9
Занятие 2.3.4 практическое занятие	Обеспечивать требуемые подходы к собираемому изделию в оснастке.	1	2.9	ОК.1, ОК.6, ПК.4.2	
Занятие 2.3.5 курсовое проектирование	Составление укрупненного технологического процесса на сборку узла в сборочном приспособлении.	2	2.9	ОК.1, ОК.6, ПК.4.2	
Занятие 2.3.6 курсовое проектирование	Формирование перечня технологического оснащения под возможности подходов и выполнения операций.	2	2.9	ОК.1, ОК.6, ПК.4.2	
Занятие 2.3.7 теория	Способы обеспечения выполнения технологических отверстий с помощью сборочной оснастки.	2	1.10	ОК.1, ОК.5, ПК.4.2	

Занятие 2.3.8 практическое занятие	Проектирование кондукторной линейки для сборочного приспособления.	2	2.10	ОК.1, ОК.6, ПК.4.2	
Занятие 2.3.9 практическое занятие	Проектирование фиксирующих элементов по базовым отверстиям.	2	2.10	ОК.1, ОК.6, ПК.4.2	
Занятие 2.3.10 курсовое проектирование	Составление технических условий на поставку деталей для сборки.	2	2.10	ОК.1, ОК.6, ПК.4.2	
Занятие 2.3.11 практическое занятие	Окончательное формирование внешнего вида сборочного приспособления.	2	2.11	ОК.2, ОК.5, ПК.3.1	
Занятие 2.3.12 практическое занятие	Разработка элементов фиксации рубильников в отведенном положении.	1	2.11	ОК.2, ОК.5, ПК.3.1	1.10, 2.10, 2.11
Занятие 2.3.13 практическое занятие	Разработка элементов фиксации рубильников в отведенном положении.	1	2.11	ОК.2, ОК.5, ПК.3.1	
Занятие 2.3.14 курсовое проектирование	Определение вспомогательных элементов сборочной оснастки на узел.	2	2.11	ОК.2, ОК.5, ПК.3.1	
Занятие 2.3.15 практическое занятие	Разработка конструкторской документации на сборочное приспособление.	2	2.12	ОК.1, ОК.5, ПК.3.2	
Занятие 2.3.16 практическое занятие	Разработка сборочного чертежа приспособления.	1	2.12	ОК.1, ОК.5, ПК.3.2	2.12

Занятие 2.3.17 практическое занятие	Разработка спецификации к сборочному чертежу приспособления.	1	2.12	ОК.1, ОК.5, ПК.3.2	
Занятие 2.3.18 курсовое проектирование	Выполнение чертежно-графической документации на сборочное приспособление.	2	2.12	ОК.1, ОК.5, ПК.3.2	
Занятие 2.3.19 курсовое проектирование	Оформление сборочного чертежа и спецификации.	2	2.12	ОК.1, ОК.5, ПК.3.2	
Тема 2.4	**Монтаж сборочной оснастки**	**26**			
Занятие 2.4.1 теория	Способы монтажа сборочного приспособления.	2	1.11	ОК.1, ОК.5	
Занятие 2.4.2 теория	Монтаж сборочного приспособления с помощью лазерного трекера.	2	1.12	ОК.1, ОК.5	
Занятие 2.4.3 практическое занятие	Определение реперных точек на элементах сборочной оснастки для монтажа по лазерному трекеру.	2	2.13	ОК.1, ОК.5	
Занятие 2.4.4 практическое занятие	Формирование таблицы координат реперных точек на монтаж приспособления.	1	2.13	ОК.1, ОК.5	1.11, 1.12, 2.13
Занятие 2.4.5 практическое занятие	Формирование таблицы координат реперных точек на монтаж приспособления.	1	2.13	ОК.1, ОК.5	
Занятие 2.4.6 курсовое проектирование	Создание схемы монтажа сборочного приспособления на узел.	2	2.13	ОК.1, ОК.5	
Занятие 2.4.7 теория	Условия работоспособности сборочных приспособлений разной конструкции	2	1.13	ОК.2, ОК.6	

Занятие 2.4.8 практическое занятие	Формирование полного перечня доработок конструкции сборочного приспособления.	2	2.14	ОК.1, ОК.5, ПК.1.1	
Занятие 2.4.9 практическое занятие	Внесение доработок на сборочное приспособление.	2	2.14	ОК.1, ОК.5, ПК.1.1	
Занятие 2.4.10 теория	Автоматизация процессов монтажа сборочных приспособлений сборно-разборного типа.	1	1.12	ОК.1, ОК.5	1.13, 2.14
Занятие 2.4.11 теория	Автоматизация процессов монтажа сборочных приспособлений сборно-разборного типа.	1	1.12	ОК.1, ОК.5	
Занятие 2.4.12 консультация	Подготовка пояснительной записки курсового проекта к защите.	2	1.10, 1.12, 1.13, 1.6, 1.7, 1.9, 2.10, 2.5, 2.6, 2.7, 2.9	ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.6, ПК.1.1, ПК.3.2, ПК.4.1, ПК.4.2	
Занятие 2.4.13 консультация	Подготовка чертежно-графической части курсового проекта к защите.	2	1.13, 1.14, 1.5, 1.8, 2.11, 2.12, 2.13, 2.8	ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.6, ПК.3.1, ПК.3.2, ПК.4.1	
Занятие 2.4.14 консультация	Подготовка защитного слова, презентации и полного пакета документации курсового проекта.	2	1.11, 1.14, 1.4, 1.5, 1.8, 2.10, 2.11, 2.15, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9	ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.6, ПК.3.1, ПК.3.2, ПК.4.1, ПК.4.2	
Занятие 2.4.15 курсовое проектирование	Оформление и защита курсового проекта.	2	2.14	ОК.1, ОК.5, ПК.1.1	
	ВСЕГО:	146			

2.3. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

1. Проект сборочной оснастки на среднюю часть крыла самолета

2. Проект сборочной оснастки на стабилизатор самолета
3. Проект сборочной оснастки на элерон самолета
4. Проект сборочной оснастки на закрылок самолета
5. Проект сборочной оснастки на предкрылок самолета
6. Проект сборочной оснастки на отклоняемый носок самолета
7. Проект сборочной оснастки на интерцептор самолета
8. Проект сборочной оснастки на тормозной щиток самолета
9. Проект сборочной оснастки на киль самолета
10. Проект сборочной оснастки на руль высоты самолета
11. Проект сборочной оснастки на руль направления самолета
12. Проект сборочной оснастки на створку передней стойки шасси самолета
13. Проект сборочной оснастки на створку основной стойки шасси самолета
14. Проект сборочной оснастки на носовую часть крыла самолета
15. Проект сборочной оснастки на хвостовую часть крыла самолета
16. Проект сборочной оснастки на правую боковую панель носовой части фюзеляжа самолета
17. Проект сборочной оснастки на верхнюю панель носовой части фюзеляжа самолета
18. Проект сборочной оснастки на нижнюю панель носовой части фюзеляжа самолета
19. Проект сборочной оснастки на левую боковую панель носовой части фюзеляжа самолета
20. Проект сборочной оснастки на правую боковую панель средней части фюзеляжа самолета
21. Проект сборочной оснастки на верхнюю панель средней части фюзеляжа самолета
22. Проект сборочной оснастки на нижнюю панель средней части фюзеляжа самолета
23. Проект сборочной оснастки на левую боковую панель средней части фюзеляжа самолета
24. Проект сборочной оснастки на проем аварийной двери самолета
25. Проект сборочной оснастки на капот двигателя самолета

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета: Лаборатория учебно-лабораторного комплекса «CAD/CAM – технологии для моделирования узлов и деталей».

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВСЕХ ВИДОВ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (далее – ЛПР)

Наименование занятия ЛПР	**Перечень оборудования**
1.2.1 Проектирование гибочного штампа.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
1.2.2 Крепление матрицы к пуансону штампа.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
1.2.3 Проектирование подсечного штампа.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
1.2.4 Подбор параметров рабочей зоны штампа под разные подсечки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
1.2.5 Проектирование вырубного штампа.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска

1.2.6 Конструктивное оформление штампа.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
1.2.7 Конструктивное оформление штампа.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
1.2.8 Проектирование формблока одинарной гибки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
1.2.9 Выставление параметров конструктивных элементов на формблоке.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
1.2.10 Проектирование формблока двухпереходной гибки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
1.2.11 Подгонка операций первого перехода на втором переходе.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
1.2.12 Разработка конструкторской документации на заготовительно-штамповочную оснастку.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска

1.2.13 Проектирование рабочего чертежа технологической оснастки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
1.2.14 Проектирование рабочего чертежа технологической оснастки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.1.4 Разработка технического задания на проектирование сборочного приспособления.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.2.2 Расчёт рамы сборочного приспособления.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.2.3 Подбор силовой балки под требуемую жесткость.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.2.10 Формирование конструкции сборочного приспособления на основе схемы базирования.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.2.11 Разработка прижима сборочного приспособления.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска

2.2.14 Проектирование фиксирующих элементов на разные изделия.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.2.15 Проектирование рубильника с зажимными элементами.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.2.16 Проектирование установочных элементов сборочной оснастки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.2.17 Проектирование винтового фиксатора под установку базовых плит.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.2.18 Проектирование винтового фиксатора под установку базовых плит.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.3.2 Изменение технологических операций в зависимости от конструкции сборочной оснастки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.3.3 Обеспечивать требуемые подходы к собираемому изделию в оснастке.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска

2.3.4 Обеспечивать требуемые подходы к собираемому изделию в оснастке.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.3.8 Проектирование кондукторной линейки для сборочного приспособления.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.3.9 Проектирование фиксирующих элементов по базовым отверстиям.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.3.11 Окончательное формирование внешнего вида сборочного приспособления.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.3.12 Разработка элементов фиксации рубильников в отведенном положении.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.3.13 Разработка элементов фиксации рубильников в отведенном положении.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.3.15 Разработка конструкторской документации на сборочное приспособление.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска

2.3.16 Разработка сборочного чертежа приспособления.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.3.17 Разработка спецификации к сборочному чертежу приспособления.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.4.3 Определение реперных точек на элементах сборочной оснастки для монтажа по лазерному трекеру.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.4.4 Формирование таблицы координат реперных точек на монтаж приспособления.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.4.5 Формирование таблицы координат реперных точек на монтаж приспособления.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.4.8 Формирование полного перечня доработок конструкции сборочного приспособления.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска
2.4.9 Внесение доработок на сборочное приспособление.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, Интерактивная доска

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень рекомендуемых учебных, учебно-методических печатных и/или электронных изданий, нормативных и нормативно-технических документов

№	Библиографическое описание	Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины проводится на основе заданий и критериев их оценивания, представленных в фондах оценочных средств по дисциплине ОП.12 Проектирование технологической оснастки на детали, узлы и агрегаты. Фонды оценочных средств содержат контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации.

4.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических занятий, практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
Текущий контроль № 1 (30 минут). **Методы и формы:** Контрольная работа (Опрос) **Вид контроля:** Письменная контрольная работа	
1.1 классификацию технологической оснастки в самолетостроении	1.1.1
1.2 элементы заготовительно-штамповочной оснастки	1.1.2, 1.1.3
1.3 требования к заготовительно-штамповочной оснастке	1.1.4, 1.1.5
Текущий контроль № 2 (35 минут). **Методы и формы:** Практическая работа (Сравнение с аналогом) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ	
2.1 проектировать простые штампы универсального назначения	1.2.1, 1.2.2
2.2 проектировать штампы специализированного назначения	1.2.3, 1.2.4, 1.2.5
Текущий контроль № 3 (40 минут). **Методы и формы:** Практическая работа (Сравнение с аналогом) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ	
2.3 проектировать специальную авиационную оснастку	1.2.8, 1.2.9, 1.2.10, 1.2.11
2.4 разрабатывать конструкторскую документацию на заготовительно-штамповочную оснастку	1.2.12

Текущий контроль № 4 (45 минут). **Методы и формы:** Контрольная работа (Опрос) **Вид контроля:** Письменная контрольная работа	
1.4 классификацию сборочной оснастки	2.1.1
1.5 классификацию элементов сборочной оснастки	2.1.2
1.6 разновидности конструктивно-силовых схем сборочных приспособлений	2.1.3, 2.1.7
2.5 составлять технические задания на проектирование сборочной оснастки	2.1.4, 2.1.5, 2.1.6
Текущий контроль № 5 (35 минут). **Методы и формы:** Контрольная работа (Опрос) **Вид контроля:** Письменная контрольная работа	
1.7 алгоритм расчета каркасов сборочной оснастки	2.2.1
1.14 конструкцию установочных и зажимных элементов сборочной оснастки	2.2.6
2.6 выполнять прочностные расчёты силовых элементов сборочной оснастки	2.2.2, 2.2.3, 2.2.4
Текущий контроль № 6 (45 минут). **Методы и формы:** Практическая работа (Сравнение с аналогом) **Вид контроля:** Практическая работа с применением ИКТ	
1.8 конструкцию фиксирующих элементов сборочной оснастки	2.2.5, 2.2.9
2.7 подбирать зажимные элементы сборочной оснастки на основе схемы базирования	2.2.10, 2.2.11, 2.2.12, 2.2.13
2.8 проектировать фиксирующие элементы сборочной оснастки	2.2.14, 2.2.15
2.15 проектировать установочные элементы сборочной оснастки	2.2.16
Текущий контроль № 7 (35 минут). **Методы и формы:** Практическая работа (Сравнение с аналогом) **Вид контроля:** Письменная практическая работа	

1.9 алгоритм определения конструкции сборочной оснастки по технологическому процессу	2.3.1
2.9 вносить изменения в конструкцию сборочной оснастки на основе технологического описания собираемого изделия	2.3.2
Текущий контроль № 8 (40 минут). **Методы и формы:** Практическая работа (Сравнение с аналогом) **Вид контроля:** Практическая работа с применением ИКТ	
1.10 алгоритм увязки отверстий в деталях и сборочной оснастке	2.3.7
2.10 обеспечивать конструктивную увязку технологических отверстий и элементов сборочной оснастки	2.3.8, 2.3.9, 2.3.10
2.11 проектировать вспомогательные элементы сборочной оснастки	2.3.11
Текущий контроль № 9 (45 минут). **Методы и формы:** Практическая работа (Сравнение с аналогом) **Вид контроля:** Практическая работа с применением ИКТ	
2.12 разрабатывать конструкторскую документацию на сборочную оснастку	2.3.15
Текущий контроль № 10 (40 минут). **Методы и формы:** Контрольная работа (Опрос) **Вид контроля:** Письменная контрольная работа	
1.11 классификацию методов монтажа сборочной оснастки	2.4.1
1.12 алгоритм выполнения монтажа сборочной оснастки при помощи электронного описания параметров	2.4.2
2.13 определять параметры на монтаж сборочной оснастки с помощью электронного описания	2.4.3
Текущий контроль № 11 (30 минут). **Методы и формы:** Контрольная работа (Опрос) **Вид контроля:** Письменная контрольная работа	

1.13 требования к взаимному расположению элементов сборочной оснастки для их функциональной работы	2.4.7
2.14 совершенствовать конструкцию сборочной оснастки	2.4.8, 2.4.9

4.2. Промежуточная аттестация

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
7	Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4
Текущий контроль №5
Текущий контроль №6
Текущий контроль №7
Текущий контроль №8
Текущий контроль №9
Текущий контроль №10
Текущий контроль №11

Методы и формы: Контрольная работа (Опрос)
Описательная часть: По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 1 практическое задание

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
1.1 классификацию технологической оснастки в самолетостроении	1.1.1
1.2 элементы заготовительно-штамповочной оснастки	1.1.2, 1.1.3

1.3 требования к заготовительно-штамповочной оснастке	1.1.4, 1.1.5, 1.1.6, 1.1.7
1.4 классификацию сборочной оснастки	2.1.1, 2.4.14
1.5 классификацию элементов сборочной оснастки	2.1.2, 2.4.13, 2.4.14
1.6 разновидности конструктивно-силовых схем сборочных приспособлений	2.1.3, 2.1.7, 2.1.8, 2.1.9, 2.4.12
1.7 алгоритм расчета каркасов сборочной оснастки	2.2.1, 2.4.12
1.8 конструкцию фиксирующих элементов сборочной оснастки	2.2.5, 2.2.9, 2.4.13, 2.4.14
1.9 алгоритм определения конструкции сборочной оснастки по технологическому процессу	2.3.1, 2.4.12
1.10 алгоритм увязки отверстий в деталях и сборочной оснастке	2.3.7, 2.4.12
1.11 классификацию методов монтажа сборочной оснастки	2.4.1, 2.4.14
1.12 алгоритм выполнения монтажа сборочной оснастки при помощи электронного описания параметров	2.4.2, 2.4.10, 2.4.11, 2.4.12
1.13 требования к взаимному расположению элементов сборочной оснастки для их функциональной работы	2.4.7, 2.4.12, 2.4.13
1.14 конструкцию установочных и зажимных элементов сборочной оснастки	2.2.6, 2.2.7, 2.2.8, 2.4.13, 2.4.14
2.1 проектировать простые штампы универсального назначения	1.2.1, 1.2.2
2.2 проектировать штампы специализированного назначения	1.2.3, 1.2.4, 1.2.5, 1.2.6, 1.2.7
2.3 проектировать специальную авиационную оснастку	1.2.8, 1.2.9, 1.2.10, 1.2.11
2.4 разрабатывать конструкторскую документацию на заготовительно-штамповочную оснастку	1.2.12, 1.2.13, 1.2.14

2.5 составлять технические задания на проектирование сборочной оснастки	2.1.4, 2.1.5, 2.1.6, 2.4.12
2.6 выполнять прочностные расчёты силовых элементов сборочной оснастки	2.2.2, 2.2.3, 2.2.4, 2.4.12, 2.4.14
2.7 подбирать зажимные элементы сборочной оснастки на основе схемы базирования	2.2.10, 2.2.11, 2.2.12, 2.2.13, 2.4.12, 2.4.14
2.8 проектировать фиксирующие элементы сборочной оснастки	2.2.14, 2.2.15, 2.2.19, 2.2.20, 2.4.13, 2.4.14
2.9 вносить изменения в конструкцию сборочной оснастки на основе технологического описания собираемого изделия	2.3.2, 2.3.3, 2.3.4, 2.3.5, 2.3.6, 2.4.12, 2.4.14
2.10 обеспечивать конструктивную увязку технологических отверстий и элементов сборочной оснастки	2.3.8, 2.3.9, 2.3.10, 2.4.12, 2.4.14
2.11 проектировать вспомогательные элементы сборочной оснастки	2.3.11, 2.3.12, 2.3.13, 2.3.14, 2.4.13, 2.4.14
2.12 разрабатывать конструкторскую документацию на сборочную оснастку	2.3.15, 2.3.16, 2.3.17, 2.3.18, 2.3.19, 2.4.13
2.13 определять параметры на монтаж сборочной оснастки с помощью электронного описания	2.4.3, 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6, 2.4.13
2.14 совершенствовать конструкцию сборочной оснастки	2.4.8, 2.4.9, 2.4.15
2.15 проектировать установочные элементы сборочной оснастки	2.2.16, 2.2.17, 2.2.18, 2.4.14

4.3. Критерии и нормы оценки результатов освоения дисциплины

Для каждой дидактической единицы представлены показатели оценивания на «3», «4», «5» в фонде оценочных средств по дисциплине.

Оценка «2» ставится в случае, если обучающийся полностью не выполнил задание, или выполненное задание не соответствует показателям на оценку «3».