

№	Вид занятия	Наименование разделов, тем, СРС	Кол-во	Домашнее задание
Раздел 1. Проектирование технологического оборудования различных видов оснастки				
Тема 1.1. Основы проектирования технологической оснастки летательных аппаратов				
1	практическое занятие	Исходные данные и порядок проектирования технологической оснастки. Состав исходных данных для проектирования технологической оснастки: технические условия на проектирование приспособления, чертеж изделия, технологический процесс сборки, альбомы типовых конструкций сборочных приспособлений и стандартных деталей.	1	
2	практическое занятие	Основные схемы базирования при обработке деталей и сборке узлов. Понятия: база, базирование. Правило шести точек. Принципы базирования. Основные схемы базирования. Условные обозначения базовых поверхностей деталей и элементов оснастки.	1	
Тема 1.2. 2 Проектирование заготовительно-штамповочной оснастки летательных аппаратов				
3	практическое занятие	Классификация заготовительно-штамповочной оснастки. Оснастка для плоских деталей из листа, для гнутых и полых деталей. Штампы однооперационные, комбинированные, совмещенного действия. Обтяжные пуансоны для обшивок и профилей. Оснастка для неметаллических деталей.	1	
4	практическое занятие	Стандартизация элементов технологической оснастки. Стандартизация деталей и узлов оснастки. Значение стандартизации. Стандартные элементы оснастки: зажимные и фиксирующие элементы.	1	
5	практическое занятие	Проектирование вырубных штампов для изготовления плоских деталей из листа. Типы вырубных штампов. Порядок проектирования штампов: определение усилий штамповки, выбор оборудования, определение центра давления штампа, выбор зазора между пуансоном и матрицей, выбор и разработка конструктивных элементов штампа. Использование стандартных элементов в штампах. Выбор материала и термообработка деталей штампов.	1	
6	практическое занятие	Проектирование гибочных и вытяжных штампов для изготовления гнутых и полых деталей из листа. Типы гибочных и вытяжных штампов. Порядок проектирования штампов: определение усилий штамповки, выбор оборудования, определение центра давления штампа, выбор зазора между пуансоном и матрицей, выбор и разработка конструктивных элементов штампа. Оправки для доводки деталей. Формблоки. Выбор материала и термообработка деталей оснастки	1	

7	практическое занятие	Проектирование обтяжных пуансонов (болванок) для изготовления обшивок и деталей из профилей. Типовые конструкции обтяжных пуансонов для изготовления обшивок и деталей из профилей. Выбор материала оснастки.	1	
8	практическое занятие	Проектирование пресс-форм для изготовления деталей из неметаллических материалов. Виды пресс-форм: стационарные, прямого прессования, кассетные. Типовые конструкции пресс-форм. Выбор материала для деталей пресс-форм.	1	
9-10	практическое занятие	Проектирование однооперационных вырубных штампов с направляющими колонками и ручной подачей заготовки для изготовления деталей из листа.	2	
11	практическое занятие	Проектирование однооперационных гибочных штампов с направляющими колонками и ручной подачей заготовки для изготовления деталей из листа.	1	
12-13	практическое занятие	Проектирование обтяжных пуансонов для изготовления деталей из листа и профиля.	2	
14	практическое занятие	Проектирование пресс-форм для изготовления неметаллических деталей.	1	
Тема 1.3. Проектирование сборочной оснастки летательных аппаратов				
15	практическое занятие	Элементы и детали сборочных приспособлений. Стандартизированные элементы и детали. Основания и плиты сборочных приспособлений, кронштейны, рубильники, плиты стыка, вилки, стаканы, фиксаторы, прижимы, гидравлическая система. Их назначение, виды и конструктивные особенности.	1	
16	практическое занятие	Разработка компоновки сборочного приспособления: конструктивно-технологическая характеристика, базирование деталей и узлов, условия поставки деталей и узлов, схема сборки, эскиз сборочного приспособления, подбор оборудования. Методы увязки заготовительной и сборочной оснастки. Технические условия на проектирование сборочного приспособления.	1	
17	практическое занятие	Проектирование сборочных приспособлений при увязке в системе «эталон поверхности–монтажный эталон». Порядок проектирования. Базовые оси. Основные размеры и допуски приспособления. Характерные сечения. Конструктивные особенности.	1	

18	практическое занятие	Проектирование сборочных приспособлений при увязке в системе базовых отверстий. Порядок и особенности проектирования сборочных приспособлений при монтаже с использованием координатных стендов, шаблонов и геодезических оптических приборов; при монтаже с помощью точных оптических приборов, лазерных излучателей и координатных линеек; с использованием шаблона монтажно-фиксирующего.	1	
19-20	практическое занятие	Разработка технических условий на проектирование сборочного приспособления.	2	
21	практическое занятие	Составление схемы базирования деталей в сборочном приспособлении.	1	
22	практическое занятие	Разработка условий поставки деталей на сборку.	1	
23	практическое занятие	Разработка схемы сборки.	1	
24	практическое занятие	Выполнение эскиза сборочного приспособления.	1	
Тема 1.4. Прочностные расчеты сборочных приспособлений, расчет точности сборки				
25	практическое занятие	Нагружение и деформации элементов сборочных приспособлений. Действующие нагрузки и допущения. Допустимые деформации элементов сборочных приспособлений. Соотношение допустимых деформаций и напряжений.	1	
26	практическое занятие	Расчет на жесткость. Распределение нагрузки по элементам приспособлений. Расчет элементов сборочного приспособления на жесткость и прочность.	1	
27	практическое занятие	Расчет ожидаемой точности сборки узла. Требования по точности к планеру самолета. Определение расчетного сечения узла для определения погрешности сборки. Состав баз всех деталей в узле в расчетном сечении, погрешность замыкающего размера, выделение из общей схемы увязки элементов и этапов, определяющих погрешность в расчетном сечении в соответствии с выбранным составом сборочных баз.	1	
28	практическое занятие	Выполнение расчет погрешности сборки, используя теоретико-вероятностный метод. Оптимальность принятого состава сборочных баз и выбранного метода обеспечения взаимозаменяемости.	1	
29-30	практическое занятие	Расчет приспособления на жесткость и прочность.	2	
31-32	практическое занятие	Расчет ожидаемой точности сборки узла	2	
Всего:			32	

ЛИТЕРАТУРА

1. [основная] Григорьев В.П. Сборка клепаных агрегатов самолетов и вертолетов : учебное пособие / В.П. Григорьев. - М. : Машиностроение, 1975. - 344 с.
2. [дополнительная] Технология сборки самолетов : учебник для авиационных вузов / В.И. Ершов, В.В. Павлов, М.Ф. Каширин и др.. - М. : Машиностроение, 1986. - 456 с.
3. [дополнительная] Гиммельфарб А.Л. Основы конструирования в самолетостроении : учебник для вузов / А.Л. Гиммельфарб. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1980. - 367 с.
4. [дополнительная] Технология самолетостроения : учебник для авиационных вузов / А.Л. Абибов, Н.М. Бирюков, В.В. Бойцов и др.; под ред. А.Л. Абибова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1982. - 551 с.
5. [дополнительная] Григорьев В.П. Приспособления для узлов и агрегатов самолетов и вертолетов : учебное пособие для авиационных вузов / В.П. Григорьев, Ш.Ф. Ганиханов. - М. : Машиностроение, 1977. - 140 с.