

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна  
Должность: Проректор по УР и Ю  
Дата подписания: 21.09.2023 22:46:42  
Уникальный идентификатор документа:  
bb52f959411e64617366ef2977b97e87139b1e2d



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор АТК  
\_\_\_\_\_ В.А.Зибров

## Основные принципы конструирования деталей рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за	<b>Авиационно-технологический колледж</b>	
Учебный план	24.02.01-2022-2-ПЛА9.plx Производство летательных аппаратов Профиль получаемого профессионального образования при реализации программы среднего общего образования: технологический	
Квалификация	<b>техник</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>0 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	97	Формы контроля в семестрах: зачеты с оценкой б
в том числе:		
аудиторные занятия	75	
самостоятельная работа	16	

2022 г.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	6		Итого	
	15 3/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	51	51	51	51
Практические	24	24	24	24
Консультации	6	6	6	6
Итого ауд.	75	75	75	75
Сам. работа	16	16	16	16
Итого	97	97	97	97

2022 г.

Программу составил(и):

Преп., Бондаренко Евгений Викторович \_\_\_\_\_

Рецензент(ы):

Иванов А.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**Основные принципы конструирования деталей**

разработана в соответствии с ФГОС СПО:

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 24.02.01 ПРОИЗВОДСТВО ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ (приказ Минобрнауки России от 21.04.2014 г. № 362)

составлена на основании учебного плана:

Производство летательных аппаратов

Профиль получаемого профессионального образования при реализации программы среднего общего образования: технологический

утвержденного Учёным советом университета от 21.03.2022 протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании ЦК

**Авиационно-технологический колледж**

Протокол от 31.08.2022 г. № 1

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

личная подпись

инициалы, фамилия

**1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ****2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	МДК.02.03.
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

**3. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) - ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТУ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ОК 1.: Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2.: Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 3.: Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4.: Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5.: Использовать информационно- коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6.: Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ОК 7.: Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий

ОК 8.: Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК 9.: Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

ПК 2.1.: Анализировать техническое задание для разработки конструкции несложных деталей и узлов изделия и оснастки. Производить увязку и базирование элементов изделий и оснастки по технологической цепочке их изготовления и сборки

ПК 2.2.: Выбирать конструктивное решение узла

ПК 2.3.: Выполнять необходимые типовые расчеты при конструировании

ПК 2.4.: Разрабатывать рабочий проект деталей и узлов в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации

ПК 2.5.: Анализировать технологичность конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации

ПК 2.6.: Применять информационно-коммуникационные технологии (далее - ИКТ) при обеспечении жизненного цикла изделия

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать: виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики
3.2	Уметь: проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения

**4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Актив и Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные понятия о конструи-ровании и проектировании</b>			ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2.	Л1.21 Л.12.ЛК		
1.1	Проектирование и конструирование, различие между ними. Проекти-рование -конструирование (в т.ч. и технологий) – это «сумма, завися-щая от порядка слагаемых». /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л1.21		
1.2	Этапы проектирования изделия и вытекающий из них порядок проектирования и конструирования. /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.12.ЛК		

	<b>Раздел 2. Общие принципы конструиро-вания</b>			ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л1.21		
--	--	--	--	--	-------	--	--

2.1	1. Назначение любой конструкции и суть понятия «работа конструкции» – восприятие и передача нагрузок (образование замкнутой силовой цепи и реализация закона «равнодействующая внутренних сил равна 0»). Рассмотреть передачу нагрузок на широко известных конструкциях: велосипеде, автомобиле, подъемном кране, затем на ЛА – самолете и вертолете. /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л1.21		
2.2	Понятие о прочности и жесткости. Особенности конструкции ЛА. Характеристика условий работы конструкции ЛА: переменные нагрузки, вибрации, значительные упругие деформации отдельных агрегатов и их элементов. Желательные и нежелательные виды нагрузок. (замена изгиба в строит-ве сжатием - своды). /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.12.ЛК		
2.3	Виды конструкционных материалов (стали, магниевые, алюминиевые, титановые сплавы и ПКМ (саман – первый вид КМ). Понятие удельной прочности и жесткости материала на растяжение, сжатие, сдвиг, поперечный и продольный изгиб. Понятие об усталости материалов. Достоинства и недостатки различных видов констр. материалов и вытекающие из них области применения. /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л1.21		
2.4	Основные общие требования к конструкции детали, узла, агрегата и изделия в целом. Принципиальное отличие функций деталей и узлов ЛА от функций деталей и узлов технологического оборудования и оснастки. Детали и узлы ЛА: функциональность, надежность, прочность-жесткость, минимальный вес, ресурс, технологичность (стоимость), материалоемкость, . /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
2.5	Внутренние силовые факторы, и характер их распределения по сечению от различных видов нагружений. Общие принципы рационального конструирования: принцип кратчайшего пути, замкнутости, равнопрочности, равножесткости, пропорциональности, многофункциональности-специализации, объединения-дробления. Метод инверсии (перестановок). /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
	<b>Раздел 3. Общая методика конструирования</b>			ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		

3.1	Уяснение области применения объекта конструирования, анализ ТЗ на разработку конструкции. Ознакомление с уже существующими аналогами изделия (дет., узла) на данном изделии, предприятии, отрасли; выбор прототипа /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
3.2	Формирование замысла и выбор общей компоновки изделия и его КСС. Выбор материала. Выбор способа изготовления детали и заготовки. /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
3.3	Выбор вида соединений (в узле). 8. 9. Влияние характера производства изделия при отработке и оценке технологичности. /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
	<b>Раздел 4. Анализ конструкции на технологичность.</b>			ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2.	Л.1 ЛК21		
4.1	Основные требования и решения при отработке конструкции на технологичность: простота конструкции, степень стандартизации, унификации конструкций, элементов, деталей и узлов, обоснованность точности изготовления и чистоты обработки поверхностей, рациональный выбор заготовки, рациональный выбор способа обработки заготовки, оптимизация конструктивно-технологического членения и схемы сборки и, рациональный выбор способа соединений элементов конструкции. Понятие базы. Виды баз. Принцип соблюдения единства конструктивных и технологических баз. Выбор баз. /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
	<b>Раздел 5. Практические основы конструирования</b>			ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
5.1	Конструирование, как поиск компромисса между прочностью-жесткостью и массой и функциональностью и технологичностью. Конструктивные способы снижения массы (КСС, рациональность форм детали и ее сечений и материалов). /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
5.2	Конструктивно-технологические способы снижения массы (применение объемной штамповки, поковки, термообработки, химфрезеровки и т.п.) /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		

5.3	Конструирование деталей, изготавливаемых из листа холодной штамповкой - простых и пространственных. Конструирование деталей из прессованных профилей. /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
	<b>Раздел 6. Выбор материала</b>			ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		



6.1	Выбор материала детали Основные положения по выбору материала детали. 2. Особенности выбора материала детали, используемого в конструкции летательных аппаратов. Учет условий эксплуатации при выборе материала, переносимые нагрузки, влияние высоких температур. Применение новых материалов. Композиционные материалы. /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
	<b>Раздел 7. Конструирование деталей, изготавливаемых различными способами.</b>			ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
7.1	Конструирование деталей, изготавливаемых из листа холодной штамповкой - простых и пространственных. Конструирование деталей из прессованных профилей. /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
7.2	Конструирование деталей, изготавливаемых горячей штамповкой. Конструирование деталей, изготавливаемых литьем. /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
7.3	Конструирование деталей, изготавливаемых механической обработкой. Устранение излишне точной обработки. Выход и подход обрабатывающего инструмента. Конструирование цельных панелей. /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
7.4	Выход и подход обрабатывающего инструмента. Конструирование цельных панелей. /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
7.5	Расчет и формирование рациональной формы детали. /Пр/	6	6	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
7.6	Эскизирование деталей, изготавливаемых различными способами (мехобработкой, штамповкой, литьем). /Пр/	6	4	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
	<b>Раздел 8. Покрытие деталей</b>			ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
8.1	Виды покрытий. Электрохимические, термохимические, лакокрасочные и гидрофобные покрытия. Особенности применения различных покрытий. Нанесение покрытия на деталях. /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		

	<b>Раздел 9. Конструирование узлов (сборочных единиц)</b>			ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2.	Л.1 ЛК21		
9.1	Особенности конструирования узлов. Конструктивные и технологические стыки, их целесообразность. /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2.	Л.1 ЛК21		
9.2	Взаимное базирование и фиксация деталей в узле. Выбор рационального типа стыка деталей в узле. /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5.	Л.1 ЛК21		

9.3	Конструирование неразъемных соединений Неразъемные соединения, преимущества, недостатки. Виды соединения. Заклепочные соединения. Панели Сварные соединения. Фермы Клеевые соединения. Сотовые конструкции (крышки люков, панели). Паяные соединения /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
9.4	Конструирование разъемных соединений, их особенности, преимущества и недостатки, виды соединений. Конструирование проушин. Конструирование узла навески крыла к корпусу. Конструирование гребенчатого соединения. Конструирование шомпольного соединения. /Лек/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
9.5	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Выполнение индивидуального задания Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП. Выполнение технико-экономических расчетов. Уменьшение номенклатуры объектов производства. Устойчивость конструкции к воздействию внешних факторов. Конструирование деталей из пластмассы. Конструирование фланцевых соединений. /Ср/	6	16	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
9.6	Конструирование и расчет сварного соединения. /Пр/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
9.7	Конструирование и расчет заклепочного соединения. /Пр/	6	4	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2.	Л.1 ЛК21		
9.8	Конструирование и расчет клеевого соединения. /Пр/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2.	Л.1 ЛК21		
9.9	Конструирование и расчет стыка «ухо-вилка». /Пр/	6	4	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		

9.10	Конструирование и расчет фланцевого стыка. /Пр/	6	2	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
9.11	повторение пройденного материала /Конс/	6	6	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
	<b>Раздел 10. Герметизация соединений</b>			ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		
10.1	Понятие герметизации. Виды и нанесение герметизации. /Лек/	6	3	ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5	Л.1 ЛК21		

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 5.1. Рекомендуемая литература

##### 5.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Грибов Владимир Дмитриевич, Грузинов Владимир	Авиационные направления отраслей производства: Учебник. Практикум	Москва: ООО "КУРС", 2021
Л1.2	Маевская Елена Борисовна	Научные сферы деятельности связанные с авиационной промышленностью: Учебник	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2022

##### 5.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
--	---------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Арзамов, А.С., А.С. Арзамов, П.Ф. Ахмадеев, В.Г. Белолипецкий, А.Д. Берлин, Н.П. Иващенко; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; Авиастроительный факультет; под общ. ред. Н. П. Иващенко	Авиационные технологии в производстве летательных аппаратов: учебник	Москва: ИНФРА-М, 2021
Л2.2	Кнышова Елена Николаевна, Панфилова Елена Евгеньевна	Авиационная промышленность и особенности конструкций : Учебник	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2022

### 5.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	ДГТУ, Авиационный колледж; сост. Е.В. Бондаренко	Методические указания для изучения междисциплинарного курса авиастроение	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2021

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1			
Э2			

### 5.3.1 Перечень программного обеспечения

5.3.1.1	Microsoft 0365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt w/Faculty
5.3.1.2	«ZuluGIS 8.0» ( в составе: Геоинформационная система «ZuluGIS 8.0», Программно-расчетный комплекс (ПРК) «ZuluHydro 8.0», Программно-расчетный комплекс (ПРК) «ZuluThermo 8.0», Программно-расчетный комплекс (ПРК) «ZuluDrain 8.0», I Программно-расчетный комплекс (ПРК) «ZuluGaz 8.0», Программно-расчетный комплекс (ПРК) «Источник»).

### 5.3.2 Перечень информационных справочных систем

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1	Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета «Авиационные отрасли и организация производства»
6.2	Оборудование учебного кабинета и рабочих:
6.3	столы, стулья по количеству обучающихся;
6.4	рабочее место преподавателя;
6.5	комплект учебно-наглядных пособий;
6.6	комплект учебно-методической документации.
6.7	Технические средства обучения:
6.8	компьютер с лицензионным программным обеспечением и
6.9	мультимедиапроектор.
6.10	Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

