

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЛУХОВИЦКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
от «23» мая 2025 г. № 91/ОВ
Директор ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
_____ А.К. Шолохов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ 01. Производство авиационной техники**

специальность 25.02.06 Производство и обслуживание авиационной техники

РП.ПМ.01.25.02.06.11

г. Луховицы
2025

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее – СПО) по специальности **25.02.06 Производство и обслуживание авиационной техники**, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 07.10.2024 N 693.

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

Разработчик: Ульянова Анастасия Николаевна, преподаватель первой категории ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

РАССМОТРЕНА

Цикловой комиссией специальности 25.02.06

Протокол № 8 «11» апреля 2025 г.

Председатель комиссии _____ А.Н.Ульянова

СОГЛАСОВАНА

Зам. директора по УР

ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум

_____ О.Ю. Корнеева

«12» апреля 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 5. ПРИЛОЖЕНИЯ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ 01. Производство
авиационной техники»**

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности ВД 01 «Производство авиационной техники». Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	-разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, - устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности;	типовые технологические процессы производства деталей, сборки узлов и агрегатов;	осуществления контроля качества выполняемых работ при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте авиационной техники, ее двигателей и функциональных систем;
ОК 02	-устанавливать оптимальные режимы производства на простые виды продукции или ее элементы, применять прогрессивно технологическое оборудование, технологическую оснастку (заготовительно-штамповочное, режущее, сборочное, контрольное оборудование и оснастку); определять способы	-средства их технологического оснащения, виды баз, типовые схемы базирования, виды и возможности технологического оборудования; -виды режущего и сборочного инструмента;	

	получения заготовок;		
ОК 03	<p>-рассчитывать режимы обработки, нормы времени на изготовление и сборку с использованием существующих нормативов;</p> <p>-оформлять изменения в технической документации в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства и согласовывать их с подразделениями организации;</p>	<p>виды и возможности средств измерения, назначение и виды сборочных приспособлений, особые методы контроля, способы наладки технических средств оснащения;</p>	
ОК 04	<p>-обеспечивать технологическую подготовку производства по реализации технологического процесса</p>		
ОК 05	<p>-оформлять изменения в технической документации в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства и согласовывать их с подразделениями организации;</p> <p>-разрабатывать и оформлять чертежи деталей и узлов технологической оснастки средней сложности в соответствии с техническим заданием и действующими нормативными документами;</p> <p>-выбирать конструктивное решение узла;</p> <p>-анализировать технологичность разработанной конструкции;</p>		

ОК 06	-разрабатывать рабочий проект деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД;		
ОК 07	-разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности;		
ОК 08	-устанавливать оптимальные режимы производства на простые виды продукции или ее элементы, применять прогрессивное технологическое оборудование, технологическую оснастку (заготовительно-штамповочное, режущее, сборочное, контрольное оборудование и оснастку) составлять карты технологического процесса, маршрутные и материальные карты, ведомости оснастки и другую технологическую документацию;		
ОК 09	анализировать конструкторскую документацию, читать чертежи		

	по специальности, анализировать и выбирать способы базирования, сборки изделия;		
ПК 1.1	-обеспечивать технологическую подготовку производства по реализации технологического процесса	типовые технологические процессы производства деталей, сборки узлов и агрегатов;	<ul style="list-style-type: none"> ✓ в подготовке рабочих мест, оборудования, материалов для реализации технологического процесса в соответствии с инструкциями и регламентами; ✓ в проведении работ по изготовлению деталей, сборки узлов, агрегатов, монтажа систем авиационной техники; ✓ в изготовлении деталей, сборка узлов, агрегатов, монтаж систем авиационной техники;
ПК 1.2	-разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности;	-средства их технологического оснащения, виды баз, типовые схемы базирования, виды и возможности технологического оборудования; -виды режущего и сборочного инструмента;	<ul style="list-style-type: none"> ✓ в проведении опытно-экспериментальных работ; ✓ в анализе качества результатов реализации технологического процесса производства авиационной техники; ✓ во внесении предложений по совершенствованию нормативной, технической и эксплуатационной документации; ✓ проведения диагностики и оценки технического состояния авиационной техники, ее двигателей и функциональных

			систем;
ПК 1.3	-разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности;	виды и возможности средств измерения, назначение и виды сборочных приспособлений, особые методы контроля, способы наладки технических средств оснащения;	осуществления контроля качества выполняемых работ при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте авиационной техники, ее двигателей и функциональных систем;
ПК 1.4	-разрабатывать рабочий проект деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД;	-технические требования к разрабатываемым конструкциям, принципы обеспечения технологичности изготовления оснастки; -методы проведения технических расчётов при проектировании технологической оснастки;	<ul style="list-style-type: none"> ✓ проведение комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности авиационной техники и двигателей к использованию по назначению; ✓ проведению работ по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники, ее двигателей и функциональных систем;
ПК 1.5	-устанавливать оптимальные режимы производства на простые виды продукции или ее элементы, применять прогрессивно технологическое оборудование, технологическую оснастку (заготовительно-штамповочное, режущее, сборочное,	-назначение и конструкцию типовых сборочных приспособлений и заготовительно-штамповочной оснастки; -конструкцию объектов производства (деталей, узлов, агрегатов планера летательного аппарата)	осуществления контроля качества выполняемых работ при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте авиационной техники, ее двигателей и функциональных систем;

	контрольное оборудование и оснастку); -определять способы получения заготовок;		
--	--	--	--

1.3. Количество часов на освоение профессионального модуля

Всего часов 1679 часов

в том числе в форме практической подготовки 242 часа

Из них на освоение МДК 1103 часа

в том числе самостоятельная работа 138 часов

практики, в том числе учебная 72 часа

производственная 504 часа

Промежуточная аттестация 30 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Реализация программы профессионального модуля ведется в заданных пределах учебной нагрузки, в рамках которой предусматривается ее структурирование по соответствующим видам учебной работы смотри в пункте 1.8.

Таблица 2.1.1

Структура профессионального модуля по видам учебной работы и их элементам

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объём профессионального модуля, час.	В т.ч. в форме практ. подготовки	Объём профессионального модуля, час.								
				Занятия во взаимодействии с преподавателем, час.							Консультации	Самостоятельная работа
				Обучение по МДК, в час.				Практики				
				всего, часов	Промежут. аттест	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ(проектов)	учебная часов	производственная			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2	Раздел 01. МДК 01.01 Конструкция и конструкторская документация авиационной техники(узлы, агрегаты, оборудование, системы)	212	56	196	8	56		12		4	4	
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5	Раздел 02. МДК 01.02 Технологии и техническое оснащение производства авиационной техники	442	86	366	16	80	40	12		8	52	

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Раздел 03.МДК01.03 Основные принципы конструирования деталей	56	26	54		26		12			2
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Раздел 04. МДК 01.04 Испытания и контроль качества изделий	96	26	94		26		12			4
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Раздел 05. МДК 01.05 Проектирование оснастки	154	20	102	6	20	30	12		4	36
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Раздел 06. МДК 01.06 Организация производственного участка	150	26	110		26	40	12			40
	Производственная практика	504							504		
	Экзамен по модулю										
	Всего:	1679	240	922	30	234	110	72	504	16	138

2.3. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование Разделов и тем	Содержание учебного материала, Практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Кол-во часов	
1	2	3	
ПМ01.Производство авиационной техники		1679	
Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем.	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовых работ (проект)	Объем часов/ зачетных единиц	
1	2	3	
МДК.01.01 Конструкция и конструкторская документация авиационной техники (узлов, агрегатов, оборудования, систем)		212	
Тема 1.1 Общие сведения об авиационной технике и конструкторской документации	Содержание	14	
	Основные агрегаты и системы самолета.	2	
	Требования, предъявляемые к АТ и классификация.	2	
	Конструкторская документация. Назначение. Стандарты ЕСКД.	2	
	Чертеж общего вида.	2	
	Теоретические обводы. Способы задания. Теоретические чертежи фюзеляжа.	2	
	В том числе, практических занятий:	4	
	<i>Практическое занятие: Выполнение чертежа общего вида самолета.</i>	2	
<i>Практическое занятие: Изучение теоретического чертежа фюзеляжа и плоского агрегата.</i>	2		
Тема 1.2 Конструкция планера и агрегатов авиационной техники.	Содержание	92	
	Крыло. Назначение и конструкция силовых элементов.	2	
	Конструктивно-силовые схемы крыла. Сравнительный анализ.	2	
	Особенности треугольных и стреловидных крыльев. Крыло с изменяемой в полете стреловидностью.	2	

Разъёмы крыла. Стыковые соединения.	2
Вырезы и их компенсации. Носок, хвост и концевые части.	2
Подвижные части крыла. Адаптивное крыло.	2
Конструкторские чертежи листовых деталей. ГОСТ 17040-80. ГОСТ1.52468-80.	4
Оперение и элероны. Элементы конструкции. ЦПГО.	2
Особенности конструкции рулей и элеронов.	2
Сборочные чертежи в производстве авиационной техники. Спецификация. Техническое описание конструкции.	4
Фюзеляж. Ферменные и балочные фюзеляжи.	2
Основные силовые элементы. Особенности конфигурации.	2
Разъёмы, оформление вырезов. Герметичные кабины.	2
Средства спасения. Катапультирование	2
Силовые установки. Назначение. Состав, требования. Типы двигателей. и их применение	2
Компоновка силовой установки на авиационной технике.	2
Входные и выходные устройства. Гондолы и капоты. Система крепления двигательной установки	2
Системы силовых установок. Система топливопитания. Система маслопитания.	2
Система управления двигателем. Противопожарная система.	2
Система управления. Назначение. Состав. Командные посты управления. Система проводки.	2
Особенности управления около и сверхзвуковым самолётом. Электродистанционное и реактивное управление	4
Шасси. Назначение. Требования. Схемы шасси.	2

	Ферменные и балочные схемы шасси. Элементы конструкции.	2	
	Конструктивные схемы балочного шасси	2	
	Амортизация. Основные типы амортизаторов, конструкция, принцип работы.	2	
	Авиационные колеса. Тормозные устройства. Уборка и выпуск шасси.	2	
	Энергетические системы. Назначение. Требования. Сравнительная оценка	2	
	Гидравлическая силовая система	2	
	Газовая силовая система. Трубопроводы силовых установок и систем.	2	
	В том числе, практических занятий:	28	
	<i>Практическое занятие. Проектирование элементов листовой детали</i>	4	
	<i>Практическое занятие: Выполнение чертежа листовой детали.</i>	4	
	<i>Практическое занятие. Изучение конструкции крыла и оперения.</i>	4	
	<i>Практическое занятие. Выполнение сборочного чертежа элементов каркаса планера.</i>	4	
	<i>Практическое занятие. Чтение сборочного чертежа агрегатов оперения и элеронов.</i>	4	
	<i>Практическое занятие. Изучение конструкции элементов СУ самолёта</i>	4	
	<i>Практическое занятие. Изучение конструкции шасси</i>	4	
Тема1.3 Конструкторская	Содержание	6	

документация серийном производстве.	в	Внесение изменений в конструкторскую документацию.	2	
		Технические условия на изготовление агрегатов авиационной техники.	2	
		Направления развития конструкций авиационной техники. Зачет	2	
Тема Энергетические системы самолета	1.1	Содержание	18	
		Энергетические системы А.Т.	2	
		Гидравлическая система.	2	
		Газовая система.	2	
		Электрооборудование. Назначение. Состав. Требования.	2	
		Источники энергии, преобразователи. Бортовые электрические сети.	2	
		Электроприводы.	2	
		Светотехническое оборудование.	2	
		В том числе, практических занятий:	4	
		<i>Практическое занятие: Изучение устройства авиационного генератора</i>	2	
		<i>Практическое занятие: Изучение устройства авиационного генератора</i>	2	
Тема Радиоэлектронное оборудование	1.2	Содержание	10	
		Радиоэлектронное оборудование. Радиосвязное оборудование.	2	

	Радиолокационное оборудование.	2	
	Радионавигационное оборудование	2	
	В том числе, практических занятий:	4	
	<i>Практическое занятие. Изучение элементов радиоэлектронного оборудования</i>	2	
	<i>Практическое занятие. Изучение элементов радиоэлектронного оборудования</i>	2	
Тема 1.3 Аэронавигационное оборудование и бортовые системы управления полетом	Содержание	12	
	Барометрические указатели скорости и высоты полета.	2	
	Гироскопические пилотажно-навигационные приборы.	2	
	Курсовые приборы. Пилотажно-навигационные системы.	2	
	Бортовые системы управления полетом.	2	
	В том числе, практических занятий:	4	
	<i>Практическое занятие. Изучение аэронавигационного оборудования.</i>	2	
	<i>Практическое занятие. Изучение аэронавигационного оборудования.</i>	2	
Тема 1.4 Системы силовых установок	Содержание	14	
	Топливная система.	2	
	Масляная система.	2	

	Приборы контроля работы силовых установок.	2	
	Противопожарная система	2	
	Противообледенительная система	2	
	В том числе, практических занятий:	4	
	<i>Практическое занятие.</i> Изучение агрегатов топливной системы.		
	<i>Практическое занятие.</i> Изучение агрегатов топливной системы.		
Тема 1.5 Высотное, защитное и аварийно-спасательное оборудование	Содержание	8	
	Высотное оборудование и снаряжение.	2	
	Аварийно--спасательное оборудование.	2	
	В том числе, практических занятий:	4	
	<i>Практическое занятие.</i> Изучение высотного, защитного и аварийноспасательного оборудования.	2	
	<i>Практическое занятие.</i> Изучение высотного, защитного и аварийноспасательного оборудования.	2	
Тема 1.6 Специальное оборудование самолетов	Содержание	10	
	Аэрофото и радиоразведывательное оборудование.	2	
	Бомбардировочное и стрелково-пушечное вооружение.	2	
	Ракетное вооружение.	2	

		В том числе, практических занятий:	4	
		<i>Практическое занятие. Изучение аэрофлота и радиоразведывательного оборудования</i>	2	
		<i>Практическое занятие. Изучение аэрофлота и радиоразведывательного оборудования</i>	2	
Тема Авиационная документация	1.7	Содержание	28	
		Жизненный цикл воздушных судов.	2	
		Стадии жизненного цикла авиационной техники.	2	
		Структура системы технической эксплуатации авиационной техники.	2	
		Комплекс операций по технической обслуживанию и ремонту авиационной техники.	2	
		Основные задачи технического обслуживания авиационной техники.	2	
		Факторы, влияющие на качество функционирования системы ТОиР.	2	
		Общая характеристика условий эксплуатации авиационной техники.	2	
		Роль системы ТОиР в условиях эксплуатации авиационной техники.	2	
		Классификация эксплуатационных факторов, влияющих на техническое состояние авиационной техники.	2	
		Конструктивно-технологические факторы.	2	
		Ресурсы и сроки службы авиационной техники.	2	
Учёт ресурсов авиационной техники. Гарантийный ресурс.	2			

	Исследование дефектных изделий. Цели и порядок рекламационной работы. Методы технической эксплуатации авиационной техники. Виды ремонта авиационной техники.	2	
	В том числе, практических занятий:	2	
	Практическая занятие «Оформление пономерной документации комплектующих изделий».	2	
Итого по МДК 01.01		212	
Раздел 02.МДК 01.02 Технологии и техническое оснащение производства авиационной техники		442	
Тема 2.1 Производство деталей летательных аппаратов (механическая обработка)	Содержание	100	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Производственный процесс и принципы его организации. 2. Технологическая подготовка производства. 3. Особенности технологии производства авиационных изделий. 4. Этапы жизненного цикла изделия. 5. Технологический процесс и его составляющие. 6. Классификация технологических процессов. 7. Горячая обработка материалов. 8. Литейное производство. 9. Обработка материалов давлением. 10. Штамповка. 11. Оборудование. 12. Технологический процесс. 13. Контроль качества. 14. Техника безопасности. 15. Механические процессы. 16. Обработка материалов: точение, фрезерование, сверление, шлифование. 17. Резьбообразование. 18. Оборудование, инструмент, припуски на обработку, наладка, режимы резания. 19. КИМ. 20. ЧПУ в механообработке заготовки. 21. Контроль качества. 22. Техника безопасности. 23. Процессы термической обработки. 		

	<p>24. Защита от коррозии. 25. Специальные покрытия деталей. 26. Оборудование. 27. Технологический процесс. 28. Контроль качества. 29. Техника безопасности. 30. Формообразование деталей из неметаллических материалов. 31. Изготовление деталей из полимерно-композиционных материалов (ПКМ). 32. Изготовление препрегов. 33. Выкладка и намотка. 34. Оборудование. 35. Оснастка. Инструмент. 36. Технологический процесс. 37. Контроль качества. 38. Техника безопасности. 39. Проектирование технологических процессов. 40. Нормирование операционных карт технологического процесса.</p>		
	В том числе, практических занятий	20	
	Практическое занятие №1 Расчет сил резанья и мощности при точении.		
	Практическое занятие №2 Расчет скорости резания при токарной обработке. Нормирование.		
	Практическое занятие №3 Расчет припусков на мех.обработку.		
	Практическое занятие №4 Расчет размеров заготовок.		
	Практическое занятие №5 Составление структуры технологического процесса обработки конструктивных элементов.		
	Практическое занятие №6 Схема процессов калибрования и упрочнения поверхности дорнированием.		
	Практическое занятие №7 Технологическая характеристика материалов		
	Практическое занятие №8 Раскройные карты		
	Практическое занятие №9 Расчет усилий при гибке		
	Практическое занятие №10 Проектирование технологического процесса при механической обработке.		

<p>Тема 2.2 Производство деталей летательных аппаратов (ЗШП)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность и область применения 2. Классификация операций 3. Технологическая характеристика материалов <p>Раскройные работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация процессов раскроя 2. Раскройные карты 3. Механизмы деформирования 4. Раскрой на ножницах 5. Раскрой на фрезерных станках 6. Раскрой на штампах <p>Гибка</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие сведения 2. Напряженно- деформированное состояние 3. Расчет усилий при гибке 4. Способы гибки листовых заготовок 5. Гибка раскаткой <p>Вытяжка</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие сведения 2. Усилие вытяжки и прижима 3. Определения диаметра заготовок 4. Особенности вытяжки деталей коробчатой формы <p>Отбортовка</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие сведения 2. Усилие деформирования 3. Размеры заготовки <p>Обжим</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие сведения 2. Определение усилий 3. Технологические возможности 4. Рациональные условия деформирования <p>Операции объемной штамповки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вытяжка с утонением стенки 2. Ротационное выдавливание 3. Холодное выдавливание 4. Осадка труб и кромок листов 	<p>72</p>	
---	---	-----------	--

	<p align="center">Другие методы выполнения операций</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Штамповка другими средами и жидкостью 2. Штамповка на листоштамповочных молотах 3. Штамповка в условиях сверхпластичности 			
	<p>В том числе, практических занятий и лабораторных занятий</p>	<p align="center">8</p>		
	<p>Практическое занятие №11 Усилие вытяжки и прижима</p>			
	<p>Практическое занятие №22 Усилие деформирования.</p>			
	<p>Практическое занятие №13 Составление раскройных карт.</p>			
	<p>Практическое занятие №14 Проектирование технологического процесса и его нормирование.</p>			
<p>Тема 2.3. Технология сборки авиационных изделий</p>	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие сведения о производственном процессе авиационного изделия. Понятие об изделии, виды изделий. 2. Технологическая подготовка производства. 3. Особенности технологии производства авиационных изделий. Этапы жизненного цикла изделия. 4. Производственный процесс и принципы его организации. 5. Основные способы и методы базирования 6. Схема базирования при сборке 7. Схема сборки и ее организационные формы 8. Точность и взаимозаменяемость элементов конструкции при сборке 9. Процессы сборки при помощи сварки плавлением, давлением. 10. Контроль качества сварных и паяных соединений. 11. Технологические требования к конструкции сварных и паяных соединений. 12. Характеристика клеев и соединений. 13. Основные операции при склеивании, оборудование, инструмент. 14. Процессы склеивания изделий из листового материала и профилей. 15. Изготовление конструкций с сотовым наполнителем из металлических материалов 16. Изготовление конструкций с сотовым наполнителем из стеклопластиков 17. Контроль качества клеевых соединений. 18. Виды и конструктивно – технологическая характеристика разъёмных соединений. 	<p align="center">100</p>		

	<ol style="list-style-type: none"> 19. Технологии выполнения высоко ресурсных болтовых соединений(БС). 20. Технология выполнения болтовых и заклепочных соединений. 21. Оснастка. Инструмент. 22. Контроль качества. Техника безопасности. 23. Конструктивно – технологическая характеристика отсеков и агрегатов. 24. Сборка отсеков и агрегатов непанелированной конструкции. 25. Сборка отсеков и агрегатов панелированной конструкции. 26. Контроль обводов агрегатов. 27. Характеристика и области применения композиционных материалов. 28. Способы изготовления отсеков и агрегатов из композиционных материалов. 29. Примеры изготовления изделий из композиционных материалов 30. Оборудование, оснастка, инструмент. 31. Контроль качества и техника безопасности при работе с композиционными материалами 32. Некоторые особенности проектирования технологический процессов сборки. 33. Определение последовательности выполнения сборочных операций. Проектирование рабочих тех. процессов сборки. 34. Конструктивно – технологическая отработка монтажей бортового оборудования 35. Монтаж, контроль и испытания бортового оборудования в агрегатных цехах. 36. Процессы окончательной сборки. 37. Стыковка отсеков и агрегатов 38. Особенности стыковки в стенде по технологическим стыкам 39. Нивелировочные работы 40. Содержание, объем работ по технологической подготовке производства. 41. Конструктивно – технологичное членение самолета на агрегаты, панели и узлы. 		
	<p>В том числе, практических занятий и лабораторных занятий</p> <p>Практическое занятие №15 Организация проектирования технологических процессов.</p> <p>Практическое занятие №16 Требования к поступающим на сборку элементам бортового оборудования.</p> <p>Практическое занятие №17 Общая характеристика контрольных испытаний бортового оборудования.</p> <p>Практическое занятие №18 График подготовки серийного производства выпуска нового самолета.</p> <p>Практическое занятие №19 Схема членения самолета на агрегаты, панели и узлы.</p>	18	

	Практическое занятие №20 Технологичность систем бортового оборудования.		
	Практическое занятие №21 Назначение сборочных приспособлений и технологические требования к ним.		
	Практическое занятие №22 Типовые конструкции каркаса сборочного приспособления.		
	Практическое занятие №23 Взаимная увязка сборочных приспособлений.		
Тема 2.4 Технология общей и агрегатной сборки авиационных изделий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технологическая характеристика процессов сборки 2. Методы сборки 3. Способы базирования 4. Схема сборки 5. Виды схем сборки их характеристики 6. Технические условия на изготовление деталей 7. Технические условия на поставку деталей на сборку 8. Контроль. Виды контроля тех. процесса сборки 9. Охрана труда и техника безопасности на участке сборки агрегата 10. Техническое описание агрегата 11. Оснастка 12. Основные элементы конструкции сборочного приспособления 13. Проектирование маршрутного технологического процесса сборки, монтажа, отработки и испытаний узлов, агрегатов, отсеков, систем авиационной техники. 14. Проектирование операционного технологического процесса сборки, монтажа, отработки, испытаний и его нормирование. 15. Составление схемы взаимной увязки сборочной и заготовительной оснастки. 16. Составление технических условий на проектирование сборочной и заготовительной оснастки. 17. Проектирование конструктивной схемы сборочного приспособления. 	34	
Самостоятельная работа:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Презентация на тему: «Технологическая характеристика процессов сборки» 2. Презентация на тему: «Методы сборки и сборочные базы»; 3. Сообщение на тему: «Точность и технико-экономические показатели различных методов базирования» 4. Презентация на тему: «Клёпаные узлы и панели»; 5. Презентация на тему: «Узловая сборка и ее особенности»; 6. Сообщение на тему: «Контроль качества клёпанных узлов и панелей» 	46	

<p>7. Презентация на тему: «Способы герметизации клёпанных соединений»;</p> <p>8. Доклад на тему: «Проектирование технологических процессов сборки клёпанных узлов и панелей»;</p> <p>9. Презентация на тему: «Содержание работ при сборке узлов механического оборудования»;</p> <p>10. Сообщение на тему: «Типовые технологические процессы сборки узлов механического оборудования»</p> <p>11. Презентация на тему: «Содержание работ при сборке клеёных конструкций»</p> <p>12. Сообщение на тему: «Изготовление комбинированных клеереэбобовых, клёпанных и клеесварных соединений»</p> <p>13. Презентация на тему: «Общая сборка и испытания летательных аппаратов»</p> <p>14. выступление на тему: «Стыковка отсеков и агрегатов»</p>			
Курсовое проектирование		40	
Тема: Разработка технологического процесса изготовления узла самолета			
САПР			
Тема2.5. САПР «Вертикаль» - создание технологических процессов	Назначение программы «Вертикаль». Основные структурные компоненты. Способы разработки технологического процесса в программе.	42	
	В том числе практические занятия и лабораторные работы	40	
	Знакомство с интерфейсом системы, заполнение атрибутов детали. Формирование кода детали с помощью справочника ЕСКД. Формирование операции, перехода в дереве ТП. Формирование операции, перехода в дереве КТЭ. Создание 3d-модели детали Подключение графических элементов к техпроцессу: 3d-модели, чертежа, эскиза. Создание ТП на деталь. Синхронизация дерева ТП и дерева КТЭ. Подключение вспомогательных документов к техпроцессу. Формирование технологической документации в формате MS Excel. Вывод на печать комплекта технологической документации		
Итого по МДК01.02		442	
Раздел 03. МДК 01.03 Основные принципы конструирования изделий		56	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	
Тема 3.1. Принципы и методы конструирования	Этапы проектирования. Задачи, методы и аспекты.	2	
	Основные принципы рационального конструирования, обеспечение min массы	2	
Тема 3.2. Конструирование деталей	Критерии выбора материалов. Металлы. Композиционные и неметаллические материалы	2	
	Формы сечений при работе на растяжение, сжатие, изгиб, кручение и комбинированное нагружение.	2	
	Конструирование деталей, изготовленных холодной и горячей штамповкой	2	
	Конструирование деталей, изготовленных литьём и механической обработкой	2	
	Конструирование деталей из полимеров и композиционных материалов. Покрытие деталей.	2	
	Профили гнутые и прессованные.	2	
	Образование формы. Работа.	2	
	Двухпоясные балки в конструкции самолета.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных занятий:	10	
	<i>Практическое занятие 1.</i> Проектирование конструкции профиля.	2	
	<i>Практическое занятие 2-3.</i> Соединения профилей.	4	
	<i>Практическое занятие 4-5.</i> Конструирование двухпоясной балки.	4	
Тема 3.3. Конструирование узлов	Типы соединений. Заклёпочные соединения.	2	
	Болтовое соединение.	2	
	Расчет болтового и заклепочного соединения при внецентренной нагрузке	2	
	Сварочные, паяные и клеевые соединения.	2	
	Проектирование проушины подвижного и неподвижного соединения	2	
	Конструирование шарнирного и моментного узлов.	2	
В том числе, практических занятий и лабораторных занятий:		14	
	<i>Практическое занятие 6.</i> Конструирование заклепочного соединения	2	
	<i>Практическое занятие 7.</i> Конструирование болтового соединения при внецентренной нагрузке.	2	
	<i>Практическое занятие 8.</i> Конструирование сварочного соединения	2	
	<i>Практическое занятие 9.</i> Конструирование клеевого соединения.	2	
	<i>Практическое занятие 10.</i> Конструирование проушины неподвижного соединения	2	

	<i>Практическое занятие 11-12. Конструирование плоского хвостовика кронштейнов.</i>	4	
Тема 3.4. Конструирование панелей	Типы панелей. Области применения. Соединения панелей. Особенности проектирования.	2	
Всего:		56	
Итого по МДК01.03		56	
Раздел 04. МДК 01.04 Испытания и контроль качества изделий		98	
Тема:	Содержание	40	
Основные понятия и классификация контроля и испытаний сложных технических систем	<ol style="list-style-type: none"> 1. Испытания и контроль. Основные термины и определения. 2. Определение и общие сведения об испытаниях. Виды испытаний. 3. Место испытаний в процессе разработки и изготовления ЛА. 4. Испытательные организации и подразделения. Специалисты. 5. Документы, регламентирующие летно-испытательную работу. 6. Организация и проведение ЛИ 7. Основы авиационной метеорологии 8. Классификация испытаний ла по определяемым характеристикам. Наземные испытания. Летные испытания. Порядок проведения испытаний. 9. Рулежки, пробежки, подлеты, первый вылет 10. Летные испытания. Номенклатура скоростей и высот полета. Определение воздушной скорости и барометрической высоты. 11. Аэродинамическая поправка к скорости и высоте. Определение а/д поправок в ЛИ. 12. Летные испытания. Определение летно-технических характеристик: максимальных скоростей полета, максимальных высот полета (практического потолка на различных режимах), характеристик набора высоты и снижения, характеристик расхода топлива на всех режимах полета. 13. Приведение характеристик к стандартным или заданным условиям. 14. Летные испытания. Понятие об устойчивости. Понятие об управляемости. Характеристики продольной устойчивости и управляемости самолета. 15. Определение характеристик продольной устойчивости в ли. 		
	В том числе практические занятия и лабораторные работы	10	
	Практическое занятие №1 Основные принципы контроля и испытаний Практическое занятие №2 Составить классификацию отказов и дефектов. Практическое занятие №3 Испытания на пыль. Практическое занятие № 4 Испытания на виброустойчивость.		

	Практическое занятие №5 Испытания на герметичность (влага).		
Тема: Наземная отработка изделий авиационной техники на воздействие естественных факторов	Содержание	54	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Модификация математических моделей 2. Комбинированные и другие виды моделей 3. Формализация сложной системы 4. Сущность имитационного моделирования 5. Принципы построения универсальной автоматизированной имитационной модели 6. Имитация процесса функционирования сложной системы 7. Состав математического обеспечения пакета прикладных программ 8. Испытания на воздействие повышенной температуры внешней среды 9. Испытания на воздействие пониженной температуры внешней среды 10. Испытания на воздействие изменения температуры внешней среды 11. Испытания на воздействие повышенной влажности 12. Испытания на воздействие солнечного излучения 13. Испытания на воздействие пониженного атмосферного давления 14. Испытания на статическое и динамическое воздействие пыли (песка) 15. Испытания на воздействие воды 16. Испытания на воздействие атмосферы с коррозионно-активными агентами 17. Испытания на воздействие глубокого вакуума и пониженной температуры 18. Испытания на воздействие микрометеоритных потоков 19. Испытания на невесомость 	38	
	В том числе практические занятия и лабораторные работы	16	
	Практическое занятие №1 Испытания на основе математического моделирования объектов испытаний Практическое занятие №2 Испытания на воздействие повышенной температуры внешней среды Практическое занятие №3 Испытания на воздействие повышенной влажности Практическое занятие №4 Испытания на воздействие солнечного излучения Практическое занятие №5 Испытания на воздействие пониженного атмосферного давления Практическое занятие №6 Испытания на воздействие воды Практическое занятие №7 Испытания на воздействие атмосферы с коррозионно-активными агентами Практическое занятие №8 Испытания на комбинированное воздействие факторов космического пространства		
Самостоятельная работа		4	

		Итого по МДК01.04	98	
Раздел 5. МДК 01.05 Проектирование оснастки			145	
Тема 5. 1. Основы проектирования технологической оснастки и оборудования	Содержание		54	
	1. Введение		2	
	2. Состав исходных данных для проектирования технологической оснастки.		2	
	3. Технологические требования, предъявляемые к оснастке.		2	
	4. Основные элементы сборочных приспособлений.		2	
	5. Стандартизация деталей и узлов.		2	
	6. Порядок оформления КД.		2	
	7. Оформление чертежа общего вида.		2	
	8. Особенности авиационного производства. Функциональное назначение оснастки.		2	
	9. Требования, предъявляемые к оснастке.		2	
	10. Классификация.		2	
	11. Исходные материалы для проектирования оснастки		2	
	12. Проектирование станочной оснастки		2	
	13. Проектирование плоской заготовительно-штамповочной оснастки		2	
	14. Проектирование объемной заготовительно-штамповочной оснастки		2	
	15. Сборочные приспособления.		2	
	16. Главные и вспомогательные задачи.		2	
	17. Классификация сборочной оснастки.		2	
	18. Основные элементы и вспомогательные.		2	
	19. Рама сборочного приспособления.		2	
	20. Выбор параметров проектирования		2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных занятий			14
	Рама стапеля			2
Рама стапеля			2	
Установочные и фиксирующие элементы сборочного приспособления			2	
Установочные и фиксирующие элементы сборочного приспособления			2	
Практическое занятие. Установочные и фиксирующие элементы сборочного приспособления			2	
Обводообразующие элементы стапеля			2	
Практическое занятие. Обводообразующие элементы СП			2	
Тема 5.2. Методы базирования узлов и	Содержание		6	
	1. Условные обозначения базовых поверхностей деталей и элементов оснастки.		2	

агрегатов летательного аппарата	2. Основные методы базирования и методы сборки.	2	
	3. Состав сборочных операций и схема сборки.	2	
Тема 5.3. Увязка и монтаж сборочных приспособлений	Содержание	12	
	1. Схемы и методы увязки.	2	
	2. Процесс сборки и монтажа сборочного приспособления.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных занятий	8	
	1.Разработка ТП сборки	2	
	2.Проработка базовых элементов СП	2	
	3.Выполнение чертежей элементов СП	2	
	4.Выполнение общего чертежа СП	2	
Самостоятельная работа обучающихся		36	
<ul style="list-style-type: none"> – Сообщение на тему: «Качество обработанной поверхности»; – Доклад на тему: «Конструкторские и технологические базы»; – Сообщение на тему: «Сборочные и измерительные базы»; – Сообщение на тему: «Главные факторы, определяющие технологичность конструкции»; – Сообщение на тему: «Технологичность конструкции производственная и эксплуатационная»; – Доклад на тему :«Методы оценки технологичности конструкции изделия»; Дополнение конспекта по материалам интернет ресурсов			
Курсовое проектирование		30	
Тема: Проектирование сборочного приспособления узла самолета			
Консультации		1	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6	
Итого по МДК 01.05		145	
Раздел 06 МДК 01.06 Организация производственного участка			
Раздел 1 производственный участок. Рабочие места на участке	Содержание	150	
	Характеристика производственного участка. Рабочее место – понятие, классификация, условия труда.	2	
	Оснащение и обслуживание рабочих мест. Организация транспортных работ	2	
	Практические занятия:		

	<i>Составить схему обслуживания и обеспечения рабочих мест на участке агрегатно-сборочного цеха.</i>	2	
Раздел 2 Рабочее время. Нормирование труда	Рабочее время и его классификация. Методы изучения затрат рабочего времени.	2	
	Первичные документы по учету рабочего времени.		
	Практическое занятие. Рассчитать полезную отдачу сборщика-клепальщика на год.	2	
	Нормирование труда. Виды норм.	2	
	Практическое занятие. Отнормировать несложный техпроцесс, пользуясь отраслевым справочником.	2	
Раздел 3. Организация руководства участком. Организация оплаты труда на участке.	Производственный мастер, начальник участка, их права и обязанности, ответственность.	2	
	Тарифная система.	6	
	Повременная и сдельная формы оплаты.		
	Документация, применяемая на участке для оплаты труда.	2	
	Практическое занятие. Рассчитать фонд оплаты труда участка с применением сдельно-премиальной и повременно-премиальной формы оплаты труда.		
Раздел 4 Основы планирования деятельности производственного участка.	Производственная программа участка. Валовая и товарная продукция.	4	
	Номенклатура. Мощность участка.	2	
	Практическое занятие. Рассчитать загрузку производственного участка на отчетный период в нормо-часах.	2	
	Расчет потребного оборудования и приспособлений.	2	
	Практическое занятие. Рассчитать потребное количество оборудования и приспособлений для выполнения заданной программы	2	
	Расчет потребной численности рабочих и работающих на участке.	4	
	Практическое занятие. Рассчитать потребную численность основных рабочих и всех работающих на заданную программу.	4	
	Расчет площади производственного участка	4	
	Практическое занятие. Рассчитать производственную площадь участка, необходимую для выполнения заданной программы.	2	
	Расчет планового фонда оплаты труда всех работающих на участке	4	
	Практическое занятие. Рассчитать фонд оплаты труда всех работающих на участке	2	
	Затраты на изготовление изделий на участке.	6	
	Пути снижения затрат.	2	
Практическое занятие. Рассчитать цеховую себестоимость заданной сборки.			

	Основные плановые технико-экономические показатели участка. Практическое занятие. Составить сводную таблицу технико-экономических показателей участка на заданный объём.	6 4	
Раздел 5. Курсовое проектирование	Выполнить курсовой проект по «Организации производственного участка агрегатного цеха на заданную программу по выпуску продукции авиационного агрегата».	40	
	Самостоятельная работа. Дать выводы и предложения по снижению затрат на производство. Окончательное оформление работы. <i>Работа с конспектом и учебной литературой. Анализ сверхплановых потерь рабочего времени;</i> <i>Сравнить виды норм и сделать выводы об их влиянии на рост производительности труда.</i> Работа с конспектом лекций и другими источниками. Работа с конспектом и другими источниками. Сделать анализ факторов, влияющих на производительность труда на снижение потребной численности рабочих. Провести анализ факторов, снижающих затраты на производство.	40	
	Итого по МДК01.06	150	
Учебная практика УП.01 Виды работ 1. Разработка и оформление конструкторской документации на сборочные узлы или изделия. 2. Разработка и составление схем членения сборочной единицы на детали. 3. Разработка схем сборки узлов или изделий. 4. Разработка и оформление технологической документации: маршрутной/операционной технологической карты сборки. 5. Разработка схем сборки узлов или изделий. 6. Разработка и оформление технологической документации: маршрутной/операционной технологической карты сборки. 7. Контроль качества сборочных узлов и изделий. 8. Испытания и приемка изделий. 9. Разработка технологического процесса сборки приспособлений. 10. Разработка сборочных приспособлений 11. Изучить первичные документы по учету рабочего времени и выработки на участке. 12. Проанализировать использование рабочего времени на участке	72		
Производственная практика по ПМ 01 ПП.01 Виды работ		360+144	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			

Итого по ПМ 01	1679	
-----------------------	------	--

3. Условия реализации профессионального

3.1 Материально-техническое обеспечение реализации программы профессионального модуля

Для реализации программы учебной дисциплины в техникуме предусмотрены следующие специальные помещения: Кабинет «Конструкции и проектирования авиационной техники».

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Стол ученический по количеству обучающихся	Нет
2	Стул ученический по количеству обучающихся	Нет
3	Стол преподавателя	Нет
4	Стул преподавателя	Нет
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Сетевой фильтр	Нет
2	ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации)	ноутбук (процессор не ниже Core i3 либо аналог, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
3	Доска меловая	Нет
4	Демонстрационные образцы электротехнического оборудования специальности	Устройства применяемые в отраслях промышленности
5	Демонстрационные макеты электротехнических устройств	Изготовленные макеты, образцы, демонстрирующие конструкцию и объясняющие принцип действия устройств
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1	Плакаты, демонстрирующие агрегаты, оборудование авиационной техники	Нет

3.2. Реализация рабочей программы учебной профессионального модуля для обучающихся сограниченными возможностями здоровья и инвалидов:

Реализация рабочей программы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов может осуществляться с использованием дистанционных технологий и электронного обучения.

3.3. Календарно-тематическое планирование.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН на 2027/2028 учебный год

МДК.01.01 Конструкция и конструкторская документация авиационной техники (узлы, агрегаты, оборудование, системы)

№№ занятий	Наименование разделов, тем, занятий	Кол. часов	Календарные сроки изучения	Вид занятий	Домашнее задание
1	2	3		6	8
	Тема 1.1 Общие сведения об авиационной технике и конструкторской документации	14			
1	Основные агрегаты и системы самолета.	2	<i>сентябрь</i>	<i>Лекция</i>	<i>Стр. 20-23</i>
2	Требования, предъявляемые к АТ и классификация.	2	<i>сентябрь</i>	<i>Лекция</i>	<i>Стр. 23-29</i>
3	Конструкторская документация. Назначение. Стандарты ЕСКД. Чертеж общего вида.	2	<i>сентябрь</i>	<i>Лекция</i>	<i>конспект</i>
4	<i>Практическое занятие: Выполнение чертежа общего вида самолета.</i>	2+2др	<i>сентябрь</i>	<i>Лекция</i>	<i>конспект</i>
5	Теоретические обводы. Способы задания. Теоретические чертежи фюзеляжа.	2	<i>сентябрь</i>	<i>Лекция</i>	<i>конспект</i>
6	Теоретические чертежи плоского агрегата.	2	<i>сентябрь</i>	<i>Лекция</i>	<i>конспект</i>
7	<i>Практическое занятие: Изучение теоретического чертежа фюзеляжа и плоского агрегата.</i>	2	<i>сентябрь</i>	<i>Практическое занятие.</i>	<i>отчет</i>
	Тема 1.2 Конструкция планера и агрегатов авиационной техники.	90			
8	Крыло. Назначение и конструкция силовых элементов.	2	<i>сентябрь</i>	<i>Лекция</i>	<i>Стр. 125-137</i>
9	Конструктивно-силовые схемы крыла. Сравнительный анализ.	2	<i>сентябрь</i>	<i>Лекция</i>	<i>Стр. 137-141 Стр. 152-153</i>
10	Особенности треугольных и стреловидных крыльев. Крыло с изменяемой в полете стреловидностью.	2	<i>сентябрь</i>	<i>Лекция</i>	<i>Стр. 141-152</i>
11	Разъёмы крыла. Стыковые соединения.	2	<i>сентябрь</i>	<i>Лекция</i>	<i>Стр. 153-159</i>

12	Вырезы и их компенсации. Носок, хвост и концевые части.	2	сентябрь	Лекция	Стр. 161-165
13	Подвижные части крыла. Адаптивное крыло.	2	сентябрь	Лекция	Стр. 165-175
14, 15	Конструкторские чертежи листовых деталей. ГОСТ 17040-80. ГОСТ1.52468-80.	4	сентябрь	Лекция	конспект
16, 17	Практическое занятие. Проектирование элементов листовой детали	4+4д р	октябрь	Практическое занятие.	отчет
18, 19	Практическое занятие: Выполнение чертежа листовой детали.	4+4д р	октябрь	Практическое занятие.	отчет
20	Оперение и элероны. Элементы конструкции. ЦПГО.	2	октябрь	Лекция	Стр. 201-207
21	Особенности конструкции рулей и элеронов.	2	октябрь	Лекция	Стр. 207-210
22, 23	Практическое занятие. Изучение конструкции крыла и оперения.	4+4др	октябрь	Практическое занятие.	отчет
24, 25	Практическое занятие. Выполнение сборочного чертежа элементов каркаса планера.	4+4др	октябрь	Практическое занятие.	отчет
26, 27	Сборочные чертежи в производстве авиационной техники. Спецификация. Техническое описание конструкции.	4	октябрь	Лекция	
28, 29	Практическое занятие. Чтение сборочного чертежа агрегатов оперения и элеронов.	4+4др	октябрь	Практическ. занятие.	отчет
30	Фюзеляж. Ферменные и балочные фюзеляжи. Основные силовые элементы. Особенности конфигурации.	2	октябрь	Лекция	Стр. 219-230
31	Разъёмы, оформление вырезов. Герметичные кабины.	2	ноябрь	Лекция	Стр. 238-239;
32	Средства спасения. Катапультирование	2	ноябрь	Лекция	Стр.249-259
33	Силовые установки. Назначение. Состав, требования. Типы двигателей. и их применение	2	ноябрь	Лекция	Стр. 347-349

34	Компоновка силовой установки на авиационной технике.	2	ноябрь	Лекция	Стр. 349-351
35	Входные и выходные устройства. Гондолы и капоты. Система крепления двигательной установки	2	ноябрь	Лекция	Стр. 351-361
36	Системы силовых установок. Система топливопитания Система маслопитания.	2	ноябрь	Лекция	Стр. 364-373
37	Система управления двигателем. Противопожарная система.	2	ноябрь	Лекция	Стр. 373-376
38	Система управления. Назначение. Состав. Командные посты управления. Система проводки.	2	ноябрь	Лекция	Стр. 260-268
39, 40	Особенности управления около и сверхзвуковым самолётом. Электродистанционное и реактивное управление	4	ноябрь	Лекция	Стр. 268-277
41, 42	Практическое занятие. Изучение конструкции элементов СУ самолёта	4+4др	ноябрь	Практическ. занятие	отчет
43	Шасси. Назначение. Требования. Схемы шасси.	2	ноябрь	Лекция	Стр.278-288
44	Ферменные и балочные схемы шасси. Элементы конструкции.	2	декабрь	Лекция	Стр.291-294
45	Конструктивные схемы балочного шасси	2	декабрь	Лекция	Стр. 294-302
46	Амортизация. Основные типы амортизаторов, конструкция, принцип работы.	2	декабрь	Лекция	Стр.307-323
47	Авиационные колеса. Тормозные устройства. Уборка и выпуск шасси.	2	декабрь	Лекция	Стр. 302-309
48, 49	Практическое занятие. Изучение конструкции шасси.	4+4др	декабрь	Практическое занятие	отчет
50	Энергетические системы. Назначение. Требования. Сравнительная оценка	2	декабрь	Лекция	Стр. 391-393
51	Гидравлическая силовая система	2		Лекция	Стр.394-397
52	Газовая силовая система. Трубопроводы силовых установок и систем.	2	декабрь	Лекция	Стр.397-400

	Тема 1.3 Конструкторская документация в серийном производстве.	4		<i>Лекция</i>	
53	Внесение изменений в конструкторскую документацию.	2	<i>декабрь</i>	<i>Лекция</i>	<i>конспект</i>
54	Технические условия на изготовление агрегатов авиационной техники.	2	<i>декабрь</i>	<i>Лекция</i>	<i>конспект</i>
55	Направления развития конструкций авиационной техники.	2	<i>декабрь</i>	<i>Лекция</i>	
56	Зачет	2			
	Самостоятельная работа	2			
	Итого 3 курс 5 семестр	112			
	Тема 1.1 Энергетические системы самолета	18			
1	Энергетические системы А.Т.	2	<i>январь</i>	<i>Лекция</i>	<i>конспект</i>
2	Гидравлическая система.	2	<i>январь</i>	<i>Лекция</i>	<i>конспект</i>
3	Газовая система.	2	<i>январь</i>	<i>Лекция</i>	<i>конспект</i>
4	Электрооборудование. Назначение. Состав. Требования.	2	<i>январь</i>	<i>Лекция</i>	<i>конспект</i>
5	Источники энергии, преобразователи. Бортовые электрические сети.	2	<i>январь</i>	<i>Лекция</i>	<i>конспект</i>
6	Электроприводы.	2	<i>январь</i>	<i>Лекция</i>	<i>конспект</i>
7	Светотехническое оборудование.	2	<i>январь</i>		<i>конспект</i>
8; 9	Практическое занятие: Изучение устройства авиационного генератора	4+4др	<i>февраль</i>	<i>Практическое занятие.</i>	<i>отчет</i>
	Тема 1.2 Радиоэлектронное оборудование	10			

10	Радиоэлектронное оборудование. Радиосвязное оборудование.	2	февраль	Лекция	конспект
11	Радиолокационное оборудование.	2	февраль	Лекция	конспект
12	Радионавигационное оборудование	2	февраль	Лекция	конспект
13	<i>Практическое занятие. Изучение элементов радиоэлектронного оборудования</i>	4+4др	февраль	Практическое занятие.	отчет
	Тема 1.3 Аэронавигационное оборудование и бортовые системы управления полетом	12			
14	Барометрические указатели скорости и высоты полета.	2	февраль	Лекция	конспект
15	Гироскопические пилотажно-навигационные приборы.	2	март	Лекция	конспект
16	Курсовые приборы. Пилотажно-навигационные системы.	2	март	Лекция	конспект
17; 18	<i>Практическое занятие. Изучение аэронавигационного оборудования.</i>	4+4др	март	Практическое занятие.	отчет
19	Бортовые системы управления полетом.	2	март	Лекция	конспект
	Тема 1.4 Системы силовых установок	14			
20	Топливная система.	2	март	Лекция	Стр. 175-200 (2)
21	Масляная система.	2	март	Лекция	Стр. 230-233 (3)
22	Приборы контроля работы силовых установок.	2	март	Лекция	Стр. 194-203 (3)
23	<i>Практическое занятие. Изучение агрегатов топливной системы.</i>	4+4др	март	Практическ. занятие	отчет
24	Противопожарная система	2	март	Лекция	Стр. 233-238 (2)
25	Противообледенительная система	2	март	Лекция	Стр. 238-244 (2)

	Тема 1.5 Высотное, защитное и аварийно-спасательное оборудование	8			
26	Высотное оборудование и снаряжение.	2	апрель	Лекция	Стр. 72-94 (3)
27	Аварийно--спасательное оборудование.	2	апрель	Лекция	Стр. 98-104 (3)
28; 29	<i>Практическое занятие. Изучение высотного, защитного и аварийноспасательного оборудования.</i>	4+4др	апрель	Практическое занятие	отчет
	Тема 1.6 Специальное оборудование самолетов	10			
30	Аэрофото и радиоразведывательное оборудование.	2	апрель	Лекция	конспект
31	Бомбардировочное и стрелково-пушечное вооружение.	2	апрель	Лекция	конспект
32	Ракетное вооружение.	2	апрель	Лекция	конспект
33	<i>Практическое занятие. Изучение аэрофлота и радиоразведывательного оборудования</i>	4+4др	апрель	Практическое занятие	отчет
	Тема 1.7 Авиационная документация	28			
34	Жизненный цикл воздушных судов.	2		Лекция	конспект
35	Стадии жизненного цикла авиационной техники.	2		Лекция	конспект
36	Структура системы технической эксплуатации авиационной техники.	2		Лекция	конспект
37	Комплекс операций по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники.	2		Лекция	конспект

38	Основные задачи технического обслуживания авиационной техники.	2		Лекция	конспект
39	Факторы, влияющие на качество функционирования системы ТОиР.	2		Лекция	конспект
40	Общая характеристика условий эксплуатации авиационной техники.	2		Лекция	конспект
41	Роль системы ТОиР в условиях эксплуатации авиационной техники.	2		Лекция	конспект
42	Классификация эксплуатационных факторов, влияющих на техническое состояние авиационной техники.	2		Лекция	конспект
43	Конструктивно-технологические факторы.	2		Лекция	конспект
44	Ресурсы и сроки службы авиационной техники.	2		Лекция	конспект
45	Учёт ресурсов авиационной техники. Гарантийный ресурс.	2		Лекция	конспект
46	Исследование дефектных изделий. Цели и порядок рекламационной работы. Методы технической эксплуатации авиационной техники. Виды ремонта авиационной техники.	2		Лекция	конспект
47	Практическая занятие №13. Оформление пономерной документации комплектующих изделий.	2+2 др		Практическое занятие	отчет
	Итого 3 курс 6 семестр:	100			

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН на 2027/2028, 2028/2029 учебный год
МДК.01.02 Технологии и техническое оснащение производства авиационной техники

<i>№№ заняти й</i>	<i>Наименование разделов, тем, занятий</i>	<i>Количество о часов</i>	<i>Календар- ные сроки изучения</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наглядное пособие</i>	<i>Домашнее задание</i>
1	2	3	4	5	6	7
1.	Производственный процесс и принципы его организации.	2	<i>Сентябрь</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №1
2.	Технологическая подготовка производства.	2	<i>Сентябрь</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №2
3.	Особенности технологии производства авиационных изделий.	2	<i>Сентябрь</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №3
4.	Этапы жизненного цикла изделия.	2	<i>Сентябрь</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №4
5.	Технологический процесс и его составляющие.	2	<i>Сентябрь</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №5
6.	Классификация технологических процессов.	2	<i>Сентябрь</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №6
7.	Горячая обработка материалов.	2	<i>Сентябрь</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №7
8.	Литейное производство.	2	<i>Сентябрь</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №8
9.	Обработка материалов давлением.	2	<i>Сентябрь</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №9
10.	Штамповка.	2	<i>Сентябрь</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №10
11.	Оборудование.	2	<i>Сентябрь</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция 11
12.	Технологический процесс.	2	<i>Сентябрь</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №12
13.	Контроль качества.	2	<i>Сентябрь</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №13
14.	Техника безопасности.	2	<i>Сентябрь</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №14

15.	Механические процессы.	2	Сентябрь	Лекция		Л 1:лекция №15
16.	Обработка материалов: точение, фрезерование, сверление, шлифование.	2	Сентябрь	Лекция		Л 1:лекция №16
17.	Резьбообразование.	2	Октябрь	Лекция		Л 1:лекция №17
18.	Оборудование, инструмент, припуски на обработку, наладка, режимы резания.	2	Октябрь	Лекция		Л 1:лекция №18
19.	КИМ.	2	Октябрь	Лекция		Л 1:лекция №19
20.	ЧПУ в механообработке заготовки.	2	Октябрь	Лекция		Л 1:лекция №20
21.	Контроль качества.	2	Октябрь	Лекция		Л 1:лекция №21
22.	Техника безопасности.	2	Октябрь	Лекция		Л 1:лекция №22
23.	Процессы термической обработки.	2	Октябрь	Лекция		Л 1:лекция №23
24.	Защита от коррозии.	2	Октябрь	Лекция		Л 1:лекция №24
25.	Специальные покрытия деталей.	2	Октябрь	Лекция		Л 1:лекция №25
26.	Оборудование.	2	Октябрь	Лекция		Л 1:лекция №26
27.	Технологический процесс.	2	Октябрь	Лекция		Л 1:лекция №27
28.	Контроль качества.	2	Октябрь	Лекция		Л 1:лекция №28
29.	Техника безопасности.	2	Октябрь	Лекция		Л 1:лекция №29
30.	Формообразование деталей из неметаллических материалов.	2	Октябрь	Лекция		Л 1:лекция №30
31.	Изготовление деталей из полимерно-композиционных материалов (ПКМ).	2	Октябрь	Лекция		Л 1:лекция №31
32.	Изготовление препрегов.	2	Октябрь	Лекция		Л 1:лекция №32
33.	Выкладка и намотка.	2	Ноябрь	Лекция		Л 1:лекция №33
34.	Оборудование.	2	Ноябрь	Лекция		Л 1:лекция №34

35.	Оснастка. Инструмент.	2	Ноябрь	Лекция		Л 1:лекция №35
36.	Технологический процесс.	2	Ноябрь	Лекция		Л 1:лекция №36
37.	Контроль качества.	2	Ноябрь	Лекция		Л 1:лекция №37
38.	Техника безопасности.	2	Ноябрь	Лекция		Л 1:лекция №38
39.	Проектирование технологических процессов.	2	Ноябрь	Лекция		Л 1:лекция №39
40.	Нормирование операционных карт технологического процесса.	2	Ноябрь	Лекция		Л 1:лекция №40
41.	Практическое занятие №1 Расчет сил резанья и мощности при точении.	2+2	Ноябрь	Практическое занятие		Оформить отчет
42.	Практическое занятие №2 Расчет скорости резания при токарной обработке. Нормирование.	2+2	Ноябрь	Практическое занятие		Оформить отчет
43.	Практическое занятие №3 Расчет припусков на мех.обработку.	2+2	Ноябрь	Практическое занятие		Оформить отчет
44.	Практическое занятие №4 Расчет размеров заготовок.	2+2	Ноябрь	Практическое занятие		Оформить отчет
45.	Практическое занятие №5 Составление структуры технологического процесса обработки конструктивных элементов.	2+2	Ноябрь	Практическое занятие		Оформить отчет
46.	Практическое занятие №6 Схема процессов калибрования и упрочнения поверхности дорнированием.	2+2	Ноябрь	Практическое занятие		Оформить отчет
47.	Практическое занятие №7Технологическая характеристика материалов	2+2	Декабрь	Практическое занятие		Оформить отчет
48.	Практическое занятие №8 Раскройные карты	2+2	Декабрь	Практическое занятие		Оформить отчет
49.	Практическое занятие №9 Расчет усилий при гибке	2+2	Декабрь	Практическое занятие		Оформить отчет

50.	Практическое занятие №10 Проектирование технологического процесса при механической обработке.	2+2	Декабрь	Практическое занятие		Оформить отчет
51.	Сущность и область применения	2	Декабрь	Лекция		Л 1:лекция №41
52.	Классификация операций	2	Декабрь	Лекция		Л 1:лекция №42
53.	Технологическая характеристика материалов	2	Декабрь	Лекция		Л 1:лекция №43
54.	Раскройные работы. Классификация процессов раскроя	2	Декабрь	Лекция		Л 1:лекция №44
55.	Раскройные карты	2	Декабрь	Лекция		Л 1:лекция №45
56.	Механизмы деформирования	2	Декабрь	Лекция		Л 1:лекция №46
57.	Раскрой на ножницах	2	Декабрь	Лекция		Л 1:лекция №47
58.	Раскрой на фрезерных станках	2	Декабрь	Лекция		Л 1:лекция №48
59.	Раскрой на штампах	2	Декабрь	Лекция		Л 1:лекция №49
60.	Гибка. Общие сведения	2	Декабрь	Лекция		Л 1:лекция №50
61.	Напряженно- деформированное состояние	2	Декабрь	Лекция		Л 1:лекция №51
62.	Расчет усилий при гибке	2	Декабрь	Лекция		Л 1:лекция №52
63.	Способы гибки листовых заготовок	2	Декабрь	Лекция		
	Самостоятельная работа	4				
	3 курс 5 семестр	126+20др+4ср.				
64.	Гибка раскаткой	2	Январь	Лекция		
65.	Вытяжка. Общие сведения	2	Январь	Лекция		

66.	Усилие вытяжки и прижима	2	Январь	Лекция		
67.	Определения диаметра заготовок	2	Январь	Лекция		
68.	Особенности вытяжки деталей коробчатой формы	2	Январь	Лекция		
69.	Отбортовка. Общие сведения	2	Январь	Лекция		
70.	Усилие деформирования	2	Январь	Лекция		
71.	Размеры заготовки	2	Январь	Лекция		
72.	Обжим. Общие сведения	2	Январь	Лекция		
73.	Определение усилий	2	Февраль	Лекция		
74.	Технологические возможности	2	Февраль	Лекция		
75.	Рациональные условия деформирования	2	Февраль	Лекция		
76.	Операции объемной штамповки. Вытяжка с утонением стенки	2	Февраль	Лекция		
77.	Ротационное выдавливание	2	Февраль	Лекция		
78.	Холодное выдавливание	2	Февраль	Лекция		
79.	Осадка труб и кромок листов	2	Февраль	Лекция		
80.	Другие методы выполнения операций. Штамповка другими средами и жидкостью	2	Февраль	Лекция		
81.	Штамповка на листоштамповочных молотах	2	Февраль	Лекция		
82.	Штамповка в условиях сверхпластичности	2	Февраль	Лекция		

83.	Практическое занятие №11 Усилие вытяжки и прижима	2	Февраль	Практическое занятие		Оформить отчет
84.	Практическое занятие №22 Усилие деформирования.	2+2	Февраль	Практическое занятие		Оформить отчет
85.	Практическое занятие №13 Составление раскройных карт.	2	Февраль	Практическое занятие		Оформить отчет
86.	Практическое занятие №14 Проектирование технологического процесса и его нормирование.	2+2	Февраль	Практическое занятие		Оформить отчет
87.	Общие сведения о производственном процессе авиационного изделия. Понятие об изделии, виды изделий.	2	Февраль	Лекция		Л 1:лекция №44
88.	Технологическая подготовка производства.	2	Февраль	Лекция		Л 1:лекция №45
89.	Особенности технологии производства авиационных изделий. Этапы жизненного цикла изделия.	2	Март	Лекция		Л 1:лекция №46
90.	Производственный процесс и принципы его организации.	2	Март	Лекция		Оформить отчет
91.	Основные способы и методы базирования	2	Март	Лекция		Л 1:лекция №47
92.	Схема базирования при сборке	2	Март	Лекция		Л 1:лекция №48
93.	Схема сборки и ее организационные формы	2	Март	Лекция		Оформить отчет
94.	Точность и взаимозаменяемость элементов конструкции при сборке	2	Март	Лекция		Л 1:лекция №49

95.	Процессы сборки при помощи сварки плавлением, давлением.	2	<i>Март</i>	<i>Лекция</i>		<i>Оформить отчет</i>
96.	Контроль качества сварных и паяных соединений.	2	<i>Март</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №50
97.	Технологические требования к конструкции сварных и паяных соединений.	2	<i>Март</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №51
98.	Характеристика клеев и соединений.	2	<i>Март</i>	<i>Лекция</i>		<i>Оформить отчет</i>
99.	Основные операции при склеивании, оборудование, инструмент.	2	<i>Март</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №52
100.	Процессы склеивания изделий из листового материала и профилей.	2	<i>Март</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №53
101.	Изготовление конструкций с сотовым наполнителем из металлических материалов	2	<i>Март</i>	<i>Лекция</i>		<i>Оформить отчет</i>
102.	Изготовление конструкций с сотовым наполнителем из стеклопластиков	2	<i>Март</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №54
103.	Контроль качества клеевых соединений.	2	<i>Март</i>	<i>Лекция</i>		<i>Оформить отчет</i>
104.	Виды и конструктивно – технологическая характеристика разъёмных соединений.	2	<i>Март</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №55

105.	Технологии выполнения высоко ресурсных болтовых соединений(БС).	2	Март	Лекция		Оформить отчет
106.	Технология выполнения болтовых и заклепочных соединений.	2	Апрель	Лекция		Л 1:лекция №56
107.	Оснастка. Инструмент.	2	Апрель	Лекция		Л 1:лекция №57
108.	Контроль качества. Техника безопасности.	2	Апрель	Лекция		Л 1:лекция №58
109.	Конструктивно – технологическая характеристика отсеков и агрегатов.	2	Апрель	Лекция		Л 1:лекция №59
110.	Сборка отсеков и агрегатов непанелированной конструкции.	2	Апрель	Лекция		Л 1:лекция №60
111.	Сборка отсеков и агрегатов панелированной конструкции.	2	Апрель	Лекция		Оформить отчет
112.	Контроль обводов агрегатов.	2	Апрель	Лекция		Л 1:лекция №61
113.	Характеристика и области применения композиционных материалов.	2	Апрель	Лекция		Л 1:лекция №62
114.	Способы изготовления отсеков и агрегатов из композиционных материалов.	2	Апрель	Лекция		Оформить отчет

115.	Примеры изготовления изделий из композиционных материалов	2	<i>Апрель</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №63
116.	Оборудование, оснастка, инструмент.	2	<i>Апрель</i>	<i>Лекция</i>		<i>Оформить отчет</i>
117.	Контроль качества и техника безопасности при работе с композиционными материалами	2	<i>Апрель</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №64
118.	Некоторые особенности проектирования технологический процессов сборки.	2	<i>Апрель</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №65
119.	Определение последовательности выполнения сборочных операций. Проектирование рабочих тех. процессов сборки.	2	<i>Апрель</i>	<i>Лекция</i>		Оформить отчет
120.	Конструктивно – технологическая отработка монтажей бортового оборудования	2	<i>Апрель</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №66
121.	Монтаж, контроль и испытания бортового оборудования в агрегатных цехах.	2	<i>Апрель</i>	<i>Лекция</i>		Оформить отчет
122.	Процессы окончательной сборки.	2	<i>Апрель</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №67
123.	Стыковка отсеков и агрегатов	2	<i>Май</i>	<i>Лекция</i>		Оформить отчет
124.	Особенности стыковки в стенде по технологическим стыкам	2	<i>Май</i>	<i>Лекция</i>		Л 1:лекция №68
125.	Нивелировочные работы	2	<i>Май</i>	<i>Лекция</i>		Оформить отчет

126.	Содержание, объем работ по технологической подготовке производства.	2	Май	Лекция		Оформить отчет
127.	Практическое занятие №15 Организация проектирования технологических процессов.	2	Май	Лекция		Л1: лекция №69
128.	Практическое занятие №16 Требования к поступающим на сборку элементам бортового оборудования.	2+2	Май	Практическое занятие		Оформить отчет
129.	Практическое занятие №17 Общая характеристика контрольных испытаний бортового оборудования.	2+2	Май	Практическое занятие		Оформить отчет
130.	Практическое занятие №18 График подготовки серийного производства выпуска нового самолета.	2+2	Май	Практическое занятие		Оформить отчет
131.	Практическое занятие №19 Схема членения самолета на агрегаты, панели и узлы.	2+2	Май	Практическое занятие		Оформить отчет
132.	Практическое занятие №20 Технологичность систем бортового оборудования.	2+2	Май	Практическое занятие		Оформить отчет
133.	Практическое занятие №21 Назначение сборочных приспособлений и технологические требования к ним.	2+2	Май	Практическое занятие		Оформить отчет
134.	Практическое занятие №22 Типовые конструкции каркаса сборочного приспособления.	2+2	Май	Практическое занятие		Оформить отчет
	3 курс 6 семестр	140+26 др+8ср.				

1.	Введение. Выбор темы курсового проекта.	2	Сентябрь	Лекция		Л1: Лекция №1
----	---	---	----------	--------	--	---------------

2.	Ознакомление с заданием курсового проекта.	2	Сентябрь	Лекция		Л1: Лекция №2
3.	Разработка технического описания агрегата	2	Сентябрь	Лекция		Л1: Лекция №3
4.	Сборка. Методы сборки	2	Сентябрь	Лекция		Л1: Лекция №4
5.	Разработка схемы сборки	2	Сентябрь	Лекция		Л1: Лекция №5
6.	Разработка маршрутного технологического процесса	2	Сентябрь	Лекция		Л1: Лекция №6
7.	Технические условия на поставку деталей на сборку	2	Сентябрь	Лекция		Л1: Лекция №7
8.	Характеристика объектов, методов и средств контроля качества при изготовлении сборочной единицы	2	Сентябрь	Лекция		Л1: Лекция №8
9.	Разработка мероприятий по охране труда и технике безопасности при сборке	2	Сентябрь	Лекция		Л1: Лекция №9
10.	Введение. Выбор темы курсового проекта. Ознакомление с заданием курсового проекта.	2	Октябрь	Курсовое проектирование		Л1: Лекция №1
11.	Разработка конструкторской документации курсового проекта	8	Октябрь	Курсовое проектирование		Л1: Лекция №2-6
12.	Разработка технологической документации курсового проекта	2	Октябрь	Курсовое проектирование		Л1: Лекция №7
13.	Техническое описание сборочной единицы	4	Октябрь	Курсовое проектирование		Л1: Лекция №8-9
14.	Выбор метода сборки и обоснование	4	Октябрь	Курсовое проектирование		Л1: Лекция №10-11
15.	Разработка схемы сборки	6	Ноябрь	Курсовое проектирование		Л1: Лекция №12-14

16.	Разработка технических условий на поставку деталей на сборку	4	Ноябрь	Курсовое проектирование		Л1: Лекция №15-16
17.	Разработка маршрутного технологического процесса сборки заданной сборочной единицы. Заполнение маршрутной карты (ГОСТ3.1118-82 форма 2, 1б)	6	Ноябрь	Курсовое проектирование		Л1: Лекция №17-18
18.	Характеристика объектов, методов и средств контроля качества при изготовлении заданной сборочной единицы	2	декабрь	Курсовое проектирование		Л1: Лекция №19
19.	Разработка мероприятий по охране труда и технике безопасности при сборке	2	декабрь	Курсовое проектирование		Л1: Лекция №20
20.	Самостоятельная работа	40	Сентябрь-декабрь			
21.	Консультации	4	декабрь			
22.	Промежуточная аттестация	8	декабрь			
Итого 4 курс 7 семестр		116+40 КП+40с.р.				
23.	Назначение программы «Вертикаль».	2	Январь	Лекция		Л1: Лекция №1
24.	Основные структурные компоненты.	2	Январь	Практическое занятие		Оформить отчет
25.	Способы разработки технологического процесса в программе.	2	Январь	Практическое занятие		Оформить отчет
26.	Знакомство с интерфейсом системы, заполнение атрибутов детали.	2	Январь	Практическое занятие		Оформить отчет
27.	Формирование кода детали с помощью справочника ЕСКД.	2	Февраль	Практическое занятие		Оформить отчет
28.	Формирование операции, перехода в дереве ТП.	2	Февраль	Практическое занятие		Оформить отчет
29.	Формирование операции, перехода в дереве КТЭ.	2	Февраль	Практическое		Оформить отчет

30.	Создание 3d-модели детали	4	Март	Практическое занятие		Оформить отчет
31.	Подключение графических элементов к техпроцессу: 3d-модели, чертежа, эскиза.	4	Март	Практическое занятие		Оформить отчет
32.	Создание ТП на деталь.	4	Март	Практическое занятие		Оформить отчет
33.	Синхронизация дерева ТП и дерева КТЭ.	4	Март	Практическое занятие		Оформить отчет
34.	Подключение вспомогательных документов к техпроцессу.	4	Апрель	Практическое занятие		Оформить отчет
35.	Формирование технологической документации в формате MS Excel.	4	Апрель	Практическое занятие		Оформить отчет
36.	Вывод на печать комплекта технологической документации	4	Апрель	Практическое занятие		Оформить отчет
Итого 4 курс 8 семестр		42 часа				

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН на 2028/2029 учебный год
МДК.01.03 Основные принципы конструирования деталей

<i>№ занятия</i>	<i>Наименование тем и разделов</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Календарные сроки изучения</i>	<i>Вид занятия</i>	<i>Домашнее задание</i>
	Тема 1.1. Принципы и методы конструирования.	4			
1	Этапы проектирования. Задачи, методы и аспекты.	2	январь	Лекция	Е.С.Войт Стр.3-4
2	Основные принципы рационального конструирования, обеспечение min массы	2	январь	Лекция	Стр.6-12
3	Тема 1.2. Конструирование деталей . Критерии выбора материалов. Металлы. Композиционные и неметаллические материалы	2	январь	Лекция	Стр. 12-14
4	Формы сечений при работе на растяжение, сжатие, изгиб, кручение и комбинированное нагружение.	2	январь	Лекция	Стр. 16-29
5	Конструирование деталей, изготовленных холодной и горячей штамповкой	2	январь	Лекция	Стр. 29-33
6	Конструирование деталей, изготовленных литьём и механической обработкой	2	январь	Лекция	Стр. 33-37
7	Конструирование деталей из полимеров и композиционных материалов. Покрытие деталей.	2	февраль	Лекция	Конспект
8	Профили гнутые и пресованные. Образование формы. Работа. Двухпоясные балки в конструкции самолета.	2	февраль	Лекция	Гиммельфарб Стр. 12-14 Стр. 56-76
9	<i>Практическое занятие.</i> Проектирование конструкции профиля.	2+2	февраль	<i>Практическ. занятие</i>	отчет
10, 11	<i>Практическое занятие.</i> Соединения профилей.	4+4	февраль	<i>Практическ. занятие</i>	отчет
12; 13	<i>Практическое занятие.</i> Конструирование двухпоясной балки.	4+4	февраль	<i>Практическ. занятие</i>	отчет

14	Тема 1.3. Конструирование узлов . Типы соединений. Заклёпочные соединения.	2	февраль	Лекция	Стр. 40-44
15	<i>Практическое занятие.</i> Конструирование заклёпочного соединения	2+2	февраль	<i>Практическ. занятие</i>	отчет
16	Болтовое соединение. Расчет болтового и заклёпочного соединения при внецентренной нагрузке.	2	март	Лекция	Стр. 45-50
17; 18	<i>Практическое занятие.</i> Конструирование болтового соединения при внецентренной нагрузке.	4+4	март	<i>Практическ. занятие</i>	отчет
19	Сварочные, паяные и клеевые соединения.	2	март	Лекция	Стр. 50 - 58
20	<i>Практическое занятие.</i> Конструирование сварочного соединения.	2+2	март	<i>Практическ. занятие</i>	отчет
21	<i>Практическое занятие.</i> Конструирование клеевого соединения.	2+2	март	<i>Практическ. занятие</i>	отчет
22	Проектирование проушины подвижного и неподвижного соединения	2	март	Лекция	Стр. 61-70 Стр.92-102
23	Конструирование шарнирного и моментного узлов.	2	март	<i>Практическ. занятие</i>	Стр. 92-95
24	<i>Практическое занятие.</i> Конструирование проушины неподвижного соединения	2+2	март	Лекция	отчет
25; 26	<i>Практическое занятие.</i> Конструирование плоского хвостовика кронштейнов.	4+4	март	<i>Практическ. занятие</i>	отчет
27	Тема 1.4. Конструирование панелей . Типы панелей. Области применения. Соединения панелей. Особенности проектирования.	2	апрель	Лекция	Стр. 125-126, 131-146 Стр. 149-154
28.	Самостоятельная работа	2			
	Итого 4 курс 8 семестр:	56			

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН на 2028/2029 учебный год
МДК.01.04 Испытания и контроль качества изделий

<i>№ занятия</i>	<i>Наименование тем и разделов</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Календарные сроки изучения</i>	<i>Вид занятия</i>	<i>Домашнее задание</i>
1	Испытания и контроль. Основные термины и определения.	2	Сентябрь	Лекция	ЛП:Лекция №1
2	Определение и общие сведения об испытаниях. Виды испытаний.	2	Сентябрь	Лекция	ЛП:Лекция №2
3	Место испытаний в процессе разработки и изготовления ЛА.	2	Сентябрь	Лекция	ЛП:Лекция №3
4	Испытательные организации и подразделения. Специалисты.	2	Сентябрь	Лекция	ЛП:Лекция №4
5	Документы, регламентирующие летно-испытательную работу.	2	Сентябрь	Лекция	ЛП:Лекция №5
6	Организация и проведение ЛИ	2	Сентябрь	Лекция	ЛП:Лекция №6
7	Основы авиационной метеорологии	2	Сентябрь	Лекция	ЛП:Лекция №7
8	Классификация испытаний ла по определяемым характеристикам. Наземные испытания. Летные испытания. Порядок проведения испытаний.	2	Сентябрь	Лекция	ЛП:Лекция №8
9	Рулежки, пробежки, подлеты, первый вылет	2	Октябрь	Лекция	ЛП:Лекция №9
10	Летные испытания. Номенклатура скоростей и высот полета. Определение воздушной скорости и барометрической высоты.	2	Октябрь	Лекция	ЛП:Лекция №10
11	Аэродинамическая поправка к скорости и высоте. Определение а/д поправок в ЛИ.	2	Октябрь	Лекция	ЛП:Лекция №11
12	Летные испытания. Определение летно-технических характеристик: максимальных скоростей полета, максимальных	2	Октябрь	Лекция	ЛП:Лекция №12

13	Приведение характеристик к стандартным или заданным условиям.	2	Октябрь	Лекция	Л1:Лекция №13
14	Летные испытания. Понятие об устойчивости. Понятие об управляемости. Характеристики продольной устойчивости и	2	Октябрь	Лекция	Л1:Лекция №14
15	Определение характеристик продольной устойчивости в ли.	2	Октябрь	Лекция	Л1:Лекция №15
16	Практическое занятие №1 Основные принципы контроля и испытаний	2	Октябрь	Практическое занятие	Оформить отчет
17	Практическое занятие №2 Составить классификацию отказов и дефектов.	2	Ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет
18	Практическое занятие №3 Испытания на пыль.	2	Ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет
19	Практическое занятие № 4 Испытания на виброустойчивость.	2	Ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет
20	Практическое занятие №5 Испытания на герметичность (влага).	2	Ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет
21	Самостоятельная работа	2			
	Итого 4 курс 7 семестр:	30+2 с.р.			
22	Модификация математических моделей	2	Январь	Лекция	Л1:Лекция №16
23	Комбинированные и другие виды моделей	2	Январь	Лекция	Л1:Лекция №17
24	Формализация сложной системы	2	Январь	Лекция	Л1:Лекция №18
25	Сущность имитационного моделирования	2	Январь	Лекция	Л1:Лекция №19

26	Принципы построения универсальной автоматизированной имитационной модели	2	Январь	Лекция	Л1:Лекция №20
27	Имитация процесса функционирования сложной системы	2	Январь	Лекция	Л1:Лекция №21
28	Состав математического обеспечения пакета прикладных программ	2	Январь	Лекция	Л1:Лекция №22
29	Испытания на воздействие повышенной температуры внешней среды	2	Январь	Лекция	Л1:Лекция №23
30	Испытания на воздействие пониженной температуры внешней среды	2	Февраль	Лекция	Л1:Лекция №24
31	Испытания на воздействие изменения температуры внешней среды	2	Февраль	Лекция	Л1:Лекция №25
32	Испытания на воздействие повышенной влажности	2	Февраль	Лекция	Л1:Лекция №26
33	Испытания на воздействие солнечного излучения	2	Февраль	Лекция	Л1:Лекция №27
34	Испытания на воздействие пониженного атмосферного давления	2	Февраль	Лекция	Л1:Лекция №28
35	Испытания на статическое и динамическое воздействие пыли (песка)	2	Март	Лекция	Л1:Лекция №29
36	Испытания на воздействие воды	2	Март	Лекция	Л1:Лекция №30
37	Испытания на воздействие атмосферы с коррозионно-активными агентами	2	Март	Лекция	Л1:Лекция №31
38	Испытания на воздействие глубокого вакуума и пониженной температуры	2	Март	Лекция	Л1:Лекция №32
39	Испытания на воздействие микрометеоритных потоков	2	Март	Лекция	Л1:Лекция №33
40	Испытания на невесомость	2	Март	Лекция	Л1:Лекция №34

41	Практическое занятие №1 Испытания на основе математического моделирования объектов испытаний	2	Март	Практическое занятие	Оформить отчет
42	Практическое занятие №2 Испытания на воздействие повышенной температуры внешней среды	2	Март	Практическое занятие	Оформить отчет
43	Практическое занятие №3 Испытания на воздействие повышенной влажности	2	Апрель	Практическое занятие	Оформить отчет
44	Практическое занятие №4 Испытания на воздействие солнечного излучения	2	Апрель	Практическое занятие	Оформить отчет
45	Практическое занятие №5 Испытания на воздействие пониженного атмосферного давления	2	Апрель	Практическое занятие	Оформить отчет
46	Практическое занятие №6 Испытания на воздействие воды	2	Апрель	Практическое занятие	Оформить отчет
47	Практическое занятие №7 Испытания на воздействие атмосферы с коррозионно-активными агентами	2	Апрель	Практическое занятие	Оформить отчет
48	Практическое занятие №8 Испытания на комбинированное воздействие факторов космического пространства	2	Апрель	Практическое занятие	Оформить отчет
	Самостоятельная работа	2			
	Итого 4 курс 8 семестр:	54+ 2 с.р.			

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН на 2028/2029 учебный год
МДК.01.05 Проектирование оснастки

<i>№ занятия</i>	<i>Наименование тем и разделов</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Календарные сроки изучения</i>	<i>Вид занятия</i>	<i>Домашнее задание</i>
1	Введение	2		Лекция	Л1:Лекция №1
2	Состав исходных данных для проектирования технологической оснастки.	2		Лекция	Л1:Лекция №2
3	Технологические требования, предъявляемые к оснастке.	2		Лекция	Л1:Лекция №3
4	Основные элементы сборочных приспособлений.	2		Лекция	Л1:Лекция №4
5	Стандартизация деталей и узлов.	2		Лекция	Л1:Лекция №5
6	Порядок оформления КД.	2		Лекция	Л1:Лекция №6
7	Оформление чертежа общего вида.	2		Лекция	Л1:Лекция №7
8	Особенности авиационного производства. Функциональное назначение оснастки.	2		Лекция	Л1:Лекция №8
9	Требования, предъявляемые к оснастке.	2		Лекция	Л1:Лекция №9
10	Классификация.	2		Лекция	Л1:Лекция №10
11	Исходные материалы для проектирования оснастки	2		Лекция	Л1:Лекция №11
12	Проектирование станочной оснастки	2		Лекция	Л1:Лекция №12
13	Проектирование плоской заготовительно-штамповочной оснастки	2		Лекция	Л1:Лекция №13

14	Проектирование объемной заготовительно-штамповочной оснастки	2		<i>Лекция</i>	<i>Л1:Лекция №14</i>
15	Сборочные приспособления.	2		<i>Лекция</i>	<i>Л1:Лекция №15</i>
16	Главные и вспомогательные задачи.	2		<i>Лекция</i>	<i>Л1:Лекция №16</i>
17	Классификация сборочной оснастки.	2		<i>Лекция</i>	<i>Л1:Лекция №17</i>
18	Основные элементы и вспомогательные.	2		<i>Лекция</i>	<i>Л1:Лекция №18</i>
19	Рама сборочного приспособления.	2		<i>Лекция</i>	<i>Л1:Лекция №19</i>
20	Выбор параметров проектирования	2		<i>Лекция</i>	<i>Л1:Лекция №20</i>
21	Введение	2		<i>Лекция</i>	<i>Л1:Лекция №21</i>
22	Состав исходных данных для проектирования технологической оснастки.	2		<i>Лекция</i>	<i>Л1:Лекция №22</i>
23	Технологические требования, предъявляемые к оснастке.	2		<i>Лекция</i>	<i>Л1:Лекция №23</i>
24	Основные элементы сборочных приспособлений.	2		<i>Лекция</i>	<i>Л1:Лекция №24</i>
25	Стандартизация деталей и узлов.	2		<i>Лекция</i>	<i>Л1:Лекция №25</i>
26	Практическое занятие. Рама стапеля	2		<i>Практическое занятие</i>	<i>Оформить отчет</i>
27	Практическое занятие. Рама стапеля	2		<i>Практическое занятие</i>	<i>Оформить отчет</i>

28	Практическое занятие. Установочные и фиксирующие элементы сборочного приспособления	2		Практическое занятие	Оформить отчет
29	Практическое занятие. Установочные и фиксирующие элементы сборочного приспособления	2		Практическое занятие	Оформить отчет
30	Практическое занятие. Установочные и фиксирующие элементы сборочного приспособления	2		Практическое занятие	Оформить отчет
31	Практическое занятие. Обводообразующие элементы стапеля	2		Практическое занятие	Оформить отчет
32	Практическое занятие. Обводообразующие элементы СП	2		Практическое занятие	Оформить отчет
33	Практическое занятие. Разработка ТП сборки	2		Практическое занятие	Оформить отчет
34	Практическое занятие. Проработка базовых элементов СП	2		Практическое занятие	Оформить отчет
35	Практическое занятие. Выполнение чертежей элементов СП	2		Практическое занятие	Оформить отчет
36	Практическое занятие. Выполнение общего чертежа СП	2		Практическое занятие	Оформить отчет
37	Курсовое проектирование. Техническое описание конструкции СЕ	2		Курсовое проектирование	Оформить отчет
38	Курсовое проектирование. Техническое описание конструкции СЕ.	2		Курсовое проектирование	Оформить отчет
39	Курсовое проектирование. Метод сборки.	2		Курсовое проектирование	Оформить отчет
40	Курсовое проектирование. Схема базирования.	2		Курсовое проектирование	Оформить отчет
41	Курсовое проектирование. ТУ на поставку деталей.	2		Курсовое проектирование	Оформить отчет
42	Курсовое проектирование. ТУ на проектирование СП.	2		Курсовое проектирование	Оформить отчет

43	Курсовое проектирование. Разработка общего вида СП.	2		<i>Курсовое проектирование</i>	<i>Оформить отчет</i>
44	Курсовое проектирование. Разработка общего вида СП.	2		<i>Курсовое проектирование</i>	<i>Оформить отчет</i>
45	Курсовое проектирование. Разработка общего вида СП.	2		<i>Курсовое проектирование</i>	<i>Оформить отчет</i>
46	Курсовое проектирование. Разработка общего вида СП.	2		<i>Курсовое проектирование</i>	<i>Оформить отчет</i>
47	Курсовое проектирование. Увязка заготовительной и сборочной оснастки.	2		<i>Курсовое проектирование</i>	<i>Оформить отчет</i>
48	Курсовое проектирование. Увязка заготовительной и сборочной оснастки.	2		<i>Курсовое проектирование</i>	<i>Оформить отчет</i>
49	Курсовое проектирование. Монтаж СП.	2		<i>Курсовое проектирование</i>	<i>Оформить отчет</i>
50	Курсовое проектирование. Монтаж СП.	2		<i>Курсовое проектирование</i>	<i>Оформить отчет</i>
51	Курсовое проектирование. Монтаж СП.	2		<i>Курсовое проектирование</i>	<i>Оформить отчет</i>
	Самостоятельная работа	36			
	Итого 4 курс 8 семестр:	150+ 30 КП+ 36 с.р.			

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН на 2028/2029 учебный год
МДК.01.06 Организация производственного участка

<i>№ занятия</i>	<i>Наименование тем и разделов</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Календарные сроки изучения</i>	<i>Вид занятия</i>	<i>Домашнее задание</i>
1	Характеристика производственного участка. Рабочее место – понятие, классификация, условия труда.	2	Сентябрь	Лекция	Л1:Лекция №1
2	Оснащение и обслуживание рабочих мест. Организация транспортных работ	2	Сентябрь	Лекция	Л1:Лекция №2
3	Рабочее время и его классификация. Методы изучения затрат рабочего времени. Первичные документы по учету рабочего времени.	2	Сентябрь	Лекция	Л1:Лекция №3
4	Нормирование труда. Виды норм.	2	Сентябрь	Лекция	Л1:Лекция №4
5	Производственный мастер, начальник участка, их права и обязанности, ответственность.	2	Сентябрь	Лекция	Л1:Лекция №5
6	Тарифная система.	2	Сентябрь	Лекция	Л1:Лекция №6
7	Повременная и сдельная формы оплаты.	2	Сентябрь	Лекция	Л1:Лекция №7
8	Документация, применяемая на участке для оплаты труда.	2	Сентябрь	Лекция	Л1:Лекция №8
9	Производственная программа участка. Валовая и товарная	2	Октябрь	Лекция	Л1:Лекция №9
10	Номенклатура. Мощность участка.	2	Октябрь	Лекция	Л1:Лекция №10
11	Практические занятия: Составить схему обслуживания и обеспечения рабочих мест на участке агрегатно-сборочного цеха	2	Октябрь	Практическое занятие	Оформить отчет
12	Практическое занятие. Рассчитать полезную отдачу сборщика-клепальщика на год.	2	Ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет

13	Практическое занятие. Отнормировать несложный техпроцесс, пользуясь отраслевым справочником.	2	Ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет
14	Практическое занятие. Рассчитать фонд оплаты труда участка с применением сдельно-премиальной и повременно-	2	Ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет
	Итого 4 курс 7 семестр:		24 часа		
22	Расчет потребного оборудования и приспособлений.	2	Январь	Лекция	Л1:Лекция №16
23	Расчет потребной численности рабочих и работающих на участке.	2	Январь	Лекция	Л1:Лекция №17
24	Расчет потребной численности рабочих и работающих на участке.	2	Январь	Лекция	Л1:Лекция №18
25	Расчет площади производственного участка	2	Январь	Лекция	Л1:Лекция №19
26	Расчет площади производственного участка	2	Январь	Лекция	Л1:Лекция №20
27	Расчет планового фонда оплаты труда всех работающих на участке	2	Январь	Лекция	Л1:Лекция №21
28	Расчет планового фонда оплаты труда всех работающих на участке	2	Январь	Лекция	Л1:Лекция №22
29	Расчет планового фонда оплаты труда всех работающих на участке	2	Январь	Лекция	Л1:Лекция №23
30	Расчет планового фонда оплаты труда всех работающих на участке	2	Февраль	Лекция	Л1:Лекция №24
31	Затраты на изготовление изделий на участке.	2	Февраль	Лекция	Л1:Лекция №25
32	Затраты на изготовление изделий на участке.	2	Февраль	Лекция	Л1:Лекция №26
33	Пути снижения затрат.	2	Февраль	Лекция	Л1:Лекция №27

34	Практическое занятие. Рассчитать загрузку производственного участка на отчетный период в нормо-часах.	2	Февраль	Практическое занятие	Оформить отчет
35	Практическое занятие. Рассчитать требуемое количество оборудования и приспособлений для выполнения заданной	2	Март	Практическое занятие	Оформить отчет
36	Практическое занятие. Рассчитать требуемую численность основных рабочих и всех работающих на заданную программу	2	Март	Практическое занятие	Оформить отчет
37	Практическое занятие. Рассчитать производственную площадь участка, необходимую для выполнения заданной программы.	2	Март	Практическое занятие	Оформить отчет
38	Практическое занятие. Рассчитать производственную площадь участка, необходимую для выполнения заданной программы.	2	Март	Практическое занятие	Оформить отчет
39	Практическое занятие. Рассчитать фонд оплаты труда всех работающих на участке	2	Март	Практическое занятие	Оформить отчет
40	Практическое занятие. Рассчитать фонд оплаты труда всех работающих на участке	2	Март	Практическое занятие	Оформить отчет
41	Практическое занятие. Рассчитать цеховую себестоимость заданной сборки	2	Март	Практическое занятие	Оформить отчет
42	Практическое занятие. Рассчитать цеховую себестоимость заданной сборки	2	Март	Практическое занятие	Оформить отчет
43	Практическое занятие. Составить сводную таблицу технико-экономических показателей участка на заданный объём.	2	Апрель	Практическое занятие	Оформить отчет
44	Практическое занятие. Составить сводную таблицу технико-экономических показателей участка на заданный объём.	2	Апрель	Практическое занятие	Оформить отчет
45	Курсовое проектирование. Выдача задания.	2	Апрель	Курсовое проектирование	Оформить отчет
46	Курсовое проектирование. Выдача задания.	2	Апрель	Курсовое проектирование	Оформить отчет
47	Курсовое проектирование. Обоснование типа производства.	2	Апрель	Курсовое проектирование	Оформить отчет
48	Курсовое проектирование. Обоснование типа производства.	2	Апрель	Курсовое проектирование	Оформить отчет

49	Курсовое проектирование. Расчет количества оборудования(приспособлений)и рабочих мест.	2		Курсовое проектирование	Оформить отчет
50	Курсовое проектирование. Расчет количества оборудования и рабочих мест.	2		Курсовое проектирование	Оформить отчет
51	Курсовое проектирование. Расчет численности основных рабочих на участке.	2		Курсовое проектирование	Оформить отчет
52	Курсовое проектирование. Расчет численности основных рабочих на участке.	2		Курсовое проектирование	Оформить отчет
53	Курсовое проектирование. Расчет численности всех работающих на участке.	2		Курсовое проектирование	Оформить отчет
54	Курсовое проектирование. Расчет численности всех работающих на участке.	2		Курсовое проектирование	Оформить отчет
55	Курсовое проектирование. Организация рабочих мест на участке.	2		Курсовое проектирование	Оформить отчет
56	Курсовое проектирование. Обеспечение качества продукции на участке.	2		Курсовое проектирование	Оформить отчет
57	Курсовое проектирование. Обеспечение качества продукции на участке.	2		Курсовое проектирование	Оформить отчет
58	Курсовое проектирование. Оформление первичной документации на участке.	2		Курсовое проектирование	Оформить отчет
59	Курсовое проектирование. Оформление первичной документации на участке.	2		Курсовое проектирование	Оформить отчет
60	Курсовое проектирование. Организация технического контроля на участке.	2		Курсовое проектирование	Оформить отчет
61	Курсовое проектирование. Организация технического контроля на участке.	2		Курсовое проектирование	Оформить отчет
62	Курсовое проектирование. Расчет площади участка.	2		Курсовое проектирование	Оформить отчет
63	Курсовое проектирование. Расчет площади участка.	2		Курсовое проектирование	Оформить отчет

64	Курсовое проектирование. Расчет ФОТ работающих на участке.	2		<i>Курсовое проектирование</i>	<i>Оформить отчет</i>
	Самостоятельная работа	40			
	Итого 4 курс 8 семестр:	70+40 КП+40 с.р.			

3.4. Учебно-методическое обеспечение

3.4.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Фетисов Г.П., Карпман М.Г., Тазетдинов Р.Г., Образцова З.А. Основы производства авиационных материалов. ОИЦ «Академия», 2020.
2. В.И. Ершов, В.В. Павлов, М.Ф. Каширин, В.С. Хухорев Технология сборки самолетов: Учебник для студентов авиационных специальностей вузов – Стереотипное издание. Перепечатка с издания 1986г.– М.:Альянс, 2015.– 456
3. Л.Х. Кокунина Основы аэродинамики: Учебник, 2-е изд., перераб. и доп. - Стереотипное издание. Перепечатка с издания 1982г. – М.; Альянс, 2015. –197 с.
4. www.uacrussia.ru
5. www.kr-magazine.ru
6. www.tsagi.ru
7. www.journal-off.info
8. www.academic.ru
9. www.viek.ru

3.4.2. Дополнительные источники

1. Банов М.Д. Технология и оборудование контактной сварки.–М.:Академия,2008.
2. Бабурин Н.А. Построение и чтение чертежей.–М.:Высшаяшкола,1987.
3. Войт Е.С., Ендогур А.И. и др. Проектирование конструкции самолетов.–М.:Машиностроение,1987.
4. Гоцеридзе Р.М. Процессы формообразования и инструменты.–М.:Академия2007.
5. ЗубановФ.В. MicrosoftWindows2000.– М.:Изд. Торговыйдом«Русскаяредакция»,2000.
6. Левин А.И., Судов Е.В. Концепция и технологии компьютерного сопровождения процессов жизненного цикла изделий. – М.: НИЦ CALS – технологий «Прикладнаялогистика»,2001.
7. НоренковИ.П.,КузьмикП.К. Информационнаяподдержкананукоемкихизделий.–М.:Из-во МГТУ им. Баумана,2002.
8. ПолевойГ.В.,СухининГ.К.Газоплазменнаяобработкаметаллов.– М.:Академия,2005.
9. РоманычевЭ.Т. идр. AUTOCAD. Практическоеоуправление.– М.:ДМК,Радиоисвязь,1997.
10. ЧернышевГ.Г. Технологияэлектрическойсваркиплавлением.–М.:Академия,2006.
11. Шульженко М.Н. Конструкция самолётов.–М.:Машиностроение,1971.
12. АбибовА.А. идр. Технологиясамолетостроения.–М.:Машиностроение,1982.
13. Борушек С.С., Кабаков Б.Я. и др. Терминология единой системы конструкторской документации.– М.:Издательствостандартов,1990г.
14. Бойцов В.В. и др. Сборка агрегатов самолета.–М.:Машиностроение,1988.
15. Грошиков А.И., Малафеев В.А. Заготовительно-штамповочныеработывсамолётостроении.–М.:Машиностроение.1976.
16. Глаголев, М.Я. Гольдинов, С.М. Григоренко. Конструкция самолетов.– М.: Машиностроение, 1975.
17. Гребеньков О.А. Конструкция самолетов.–М.:Машиностроение,1984.

18. Гиммельфарб А.Л. Основы конструирования в самолетостроении. – М.: Машиностроение, 1990.
19. Григорьев В.П., Сборка клепаных агрегатов самолетов и вертолетов. –М.: Машино-строение, 1975.
20. Григорьев В.П., Ганиханов Ш.В. Приспособления для узлов и агрегатов самолетов и вертолетов.–М. Машиностроение. 1977.
21. Житомирский Г.И. Конструкция самолетов.–М.,Машиностроение,1991.
22. Иконников А.Н. и др. Нормирование труда в машиностроении. –М.: Машиностроение,1983.
23. Ершов В.И. и др. Технология сборки самолетов.–М.:Машиностроение.1986.
24. Кваша А.Н., Медведев Д.Н., Приходько В.Е., Сергеев А.П. Технология производства летательных аппаратов: Учебник для средних учебных заведений. – М.: Машиностроение,1981.
25. Орлов П.И. Основы конструирования (т.т.1и2).–М.:Машиностроение,1988.
26. Тихомиров В.А. Основы проектирования самолетостроительных заводов и цехов.– М.: Машиностроение. 1975

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

4.1. Планируемые результаты

Код ОК, ПК,	умения	знания	навыки	Наименование занятия
ОК.01	-анализировать конструкторскую документацию, -анализировать и выбирать способы базирования, сборки изделия;	-типичные технологические процессы производства деталей, сборки узлов и агрегатов, отсеков и окончательной сборки авиационной техники, монтажа и отработки систем и оборудования;	-разработки оптимальных технологических процессов под руководством более квалифицированного специалиста;	Лекции Практические занятия
ОК.02	-разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста -устанавливать пооперационный маршрут обработки	-средства технологического оснащения, типовые схемы базирования;	-установки пооперационного маршрута обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности;	Лекции Практические занятия

	деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности;			
ОК.03	-устанавливать оптимальные режимы производства на простые виды продукции или ее элементы -применять прогрессивное технологическое оборудование, технологическую оснастку (заготовительно-штамповочное, режущее, сборочное, контрольное оборудование и оснастку);	-способы получения заготовок;	-разработки технических условий на проектирование технологического оборудования и оснастку;	Лекции Практические занятия
ОК.04	-анализировать технологичность конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации;	-методы контроля, способы наладки технических средств оснащения;	-работы с конструкторской документацией (чтение чертежей) как на бумажном, так и на электронном носителе;	Лекции Практические занятия
ОК.05	-рассчитывать режимы обработки, нормы времени на изготовление и сборку с использованием существующих нормативов;	-технические требования к разрабатываемым конструкциям, принципы обеспечения технологичности изготовления оснастки;	-работы с математическими моделями авиационных конструкций и оснастки для ее производства;	Лекции Практические занятия
ОК.06	-оформлять изменения в технической документации в связи с корректировкой технологических процессов и	-методы проведения технических расчетов при проектировании технологической оснастки;	-анализа конструкции объекта производства и конструкторской документации на его изготовление и монтажа;	Лекции Практические занятия

	режимов производства и согласовывать их с подразделениями организации;			
ОК.07	-определять конструктивное решение технологической оснастки;	-назначение и конструкцию типовых сборочных приспособлений и заготовительно-штамповочной оснастки	-разработки рабочих проектов деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД;	Лекции Практические занятия
ОК.08	-анализировать технологичность разработанной конструкции;	-типичные технологические процессы производства деталей, сборки узлов и агрегатов, отсеков и окончательной сборки авиационной техники, монтажа и отработки систем и оборудования;	-обеспечения технологической подготовки производства по реализации технологического процесса;	Лекции Практические занятия
ОК.09	-разрабатывать рабочий проект деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД;	-средства технологического оснащения, типовые схемы базирования;	-анализа результатов реализации технологического процесса для определения направлений его совершенствования;	Лекции Практические занятия
ПК 1.1	-выполнять эскизы с натуры согласно конструкторской документации	-способы получения заготовок;	-разработки оптимальных технологических процессов под руководством более квалифицированного специалиста;	Лекции Практические занятия
ПК 1.2	-разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической	-методы контроля, способы наладки технических средств оснащения;	-установки пооперационного маршрута обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности;	Лекции Практические занятия

	последовательности;			
ПК 1.3	-применять прогрессивное технологическое оборудование, технологическую оснастку (заготовительно-штамповочное, режущее, сборочное, контрольное оборудование и оснастку) составлять карты технологического процесса, маршрутные и материальные карты, ведомости оснастки и другую технологическую документацию;	-технические требования к разрабатываемым конструкциям, принципы обеспечения технологичности изготовления оснастки;	-разработки технических условий на проектирование технологического оборудования и оснастку;	Лекции Практические занятия
ПК 1.4	-обеспечивать технологическую подготовку производства по реализации технологического процесса;	-методы проведения технических расчетов при проектировании технологической оснастки;	-работы с конструкторской документацией (чтение чертежей) как на бумажном, так и на электронном носителе;	Лекции Практические занятия
ПК 1.5	-анализировать конструкторскую документацию, читать чертежи по специальности, анализировать и выбирать способы базирования, сборки изделия;	-назначение и конструкцию типовых сборочных приспособлений и заготовительно-штамповочной оснастки	-работы с математическими моделями авиационных конструкций и оснастки для ее производства;	Лекции Практические занятия

4.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по МДК и профессиональному модулю проводится в следующих форматах:

№п/п	семестр	формат
МДК.01.01 Конструкция и конструкторская документация авиационной техники (узлы, агрегаты, оборудование, системы)		
1	5	Дифференцированный зачет
2	6	Экзамен
МДК.01.02 Технологии и техническое оснащение производства авиационной техники		
1	5	Дифференцированный зачет

2	6	Семестровый контроль
3	7	Экзамен/Курсовое проектирование
4	8	Дифференцированный зачет
МДК.01.03 Основные принципы конструирования деталей		
1	7	Дифференцированный зачет
МДК.01.04 Испытания и контроль качества изделий		
1	7	Семестровый контроль
2	8	Дифференцированный зачет
МДК.01.05 Проектирование оснастки		
1	8	Экзамен / Курсовое проектирование
МДК.01.06 Организация производственного участка		
1	7	Семестровый контроль
2	8	Дифференцированный зачет/ Курсовое проектирование
ПМ.01		
1	8	Экзамен по модулю

ФОС ПА МДК.01.01 Конструкция и конструкторская документация авиационной техники (узлы, агрегаты, оборудование, системы)

Планируемые результаты

Компетенции	умения	знания	навыки
ОК 01	-анализировать конструкторскую документацию, читать чертежи по специальности, анализировать и выбирать способы базирования, сборки изделия;	- типовые технологические процессы производства деталей,	- работы с конструкторской документацией (чтение чертежей) как на бумажном, так и на электронном носителе; - работы с математическими моделями
ОК 02	-анализировать технологичность конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации;	-технические требования к разрабатываемым конструкциям	авиационных конструкций и оснастки для ее производства; -анализа конструкции объекта производства и конструкторской документации на его

ОК 03	-анализировать технологичность разработанной конструкции;	-типовые технологические процессы производства деталей,	изготовление и монтажа;
ОК 04	-анализировать конструкторскую документацию, читать чертежи по специальности, анализировать и выбирать способы базирования, сборки изделия;	-технические требования к разрабатываемым конструкциям	
ОК 05	-анализировать технологичность конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации;	-типовые технологические процессы производства деталей,	
ОК 06	-анализировать технологичность разработанной конструкции;	-технические требования к разрабатываемым конструкциям	
ОК 09	-анализировать конструкторскую документацию, читать чертежи по специальности, анализировать и выбирать способы базирования, сборки изделия;	-типовые технологические процессы производства деталей,	
ПК 1.1	-анализировать конструкторскую документацию, читать чертежи по специальности, анализировать и выбирать способы базирования, сборки изделия;	-типовые технологические процессы производства деталей,	-работы конструкторской документацией (чтение чертежей) как на бумажном, так и на электронном носителе;
ПК 1.2	-анализировать технологичность конструкции	-технические требования к разрабатываемым конструкциям	-работы математическими моделями авиационных конструкций

	спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации; -анализировать технологичность разработанной конструкции;		оснастки для ее производства; -анализа конструкции объекта производства и конструкторской документации на его изготовление и монтажа;
--	--	--	--

5 семестр: дифференцированный зачет

Порядок проведения:

Дифференцированный зачет проводится в форме устного ответа на предложенный вопрос.

Ответ оценивается на «отлично», если студент демонстрирует:

- глубокое владение материалом;
- осознанный и обобщённый уровень ответа;
- свободное оперирование терминами;
- умение раскрыть имеющийся у него практический опыт с точки зрения теории;
- определение своей позиции и точки зрения в раскрытии различных подходов к рассматриваемой проблеме, умение провести сравнительный анализ разных подходов.

Ответ оценивается на «хорошо», если студент демонстрирует:

- владение программным материалом на достаточно высоком уровне, но в ответе допускает некоторые неточности, незначительные ошибки, исправляемые самим студентом;
- осознанный и обобщённый уровень ответа;
- умение показать значение теоретических вопросов для практики;
- логичность и обоснованность ответов.

Ответ оценивается на «удовлетворительно», если студент демонстрирует:

- овладение программным материалом при недостаточно осознанном и обобщённом уровне овладения теорией, неумение связать её с практикой;
- недостаточно высокий уровень логичности и последовательности изложения материала.

Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если студент демонстрирует:

- отсутствие или недостаточное знание программного материала;
- в процессе изложения материала искажает смысл понятий и определений;
- в ответе содержатся житейские обобщения вместо научных терминов;
- отсутствие логики и последовательности при изложении материала.

Примерные вопросы для проведения дифференцированного зачета:

Раздел 1: Основы конструкторской документации (ЕСКД)

1. Дайте определение Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Назовите ее основные задачи и виды документов, входящих в ее состав.
2. Перечислите и охарактеризуйте основные стадии разработки конструкторской документации (эскизный проект, технический проект, рабочая документация). Какие документы разрабатываются на каждой стадии?
3. Что такое «спецификация»? Опишите ее структуру, назначение и правила оформления согласно ГОСТ.
4. Объясните правила нанесения размеров на чертежах: базирование, цепные и координатные размеры, допуски. Что такое «посадочный размер»?
5. Что такое «база» в машиностроении и авиастроении? Какие виды баз вы знаете (конструкторские, технологические, измерительные)? Приведите примеры.

Раздел 2: Чтение и детализирование чертежей

6. Опишите алгоритм чтения сборочного чертежа. На что необходимо обратить внимание в первую очередь?
7. Что такое «детализирование»? Выполните условное детализирование простого сборочного узла (например, фланцевого соединения), назвав основные этапы.
8. Объясните назначение и правила оформления чертежа общего вида (ВО). Чем он отличается от сборочного чертежа?
9. Как по чертежу определить способ соединения деталей (разъемное, неразъемное)? Приведите примеры обозначений резьбовых, заклепочных и сварных соединений.
10. Что показывают на чертежах виды, разрезы и сечения? В чем их различие? Когда применяется местный разрез?

Раздел 3: Конструкция типовых авиационных узлов и деталей

11. Классификация и назначение основных агрегатов самолета (планер, силовая установка, системы). Дайте краткую характеристику каждому.
12. Опишите конструкцию и основные силовые элементы крыла (лонжероны, нервюры, стрингеры). Как они отображены на чертежах?
13. Назовите типы и конструктивные особенности авиационных топливных баков. Какие требования предъявляются к их чертежам (герметичность, указания по материалам)?
14. Что такое «силовая схема» фюзеляжа? Опишите различия между балочной (ферменной) и монококовой (обшивочной) схемами.
15. Перечислите основные элементы конструкции шасси. Объясните назначение и конструкцию амортизационной стойки.

Раздел 4: Авиационные материалы и стандарты

16. Дайте классификацию материалов, применяемых в авиастроении (алюминиевые сплавы, титановые сплавы, композиты). Их условные обозначения в спецификациях.
17. Что такое «нормаль» в авиастроении? Приведите примеры авиационных нормалей (болты, заклепки, шайбы) и объясните, как они указываются в документации.
18. Как обозначаются на чертежах и в спецификациях стандартные изделия (подшипники, крепеж)? Расшифруйте условное обозначение авиационного болта, например: Болт М10х1.25-6х50.40Х.016.
19. Объясните понятие «шероховатость поверхности». Как она обозначается на чертежах и как влияет на выбор технологии изготовления детали?

Раздел 5: Взаимозаменяемость и допуски

20. Дайте определения: «допуск размера», «посадка», «зазор», «натяг». Приведите примеры обозначения посадок на чертежах (например, Ø50 Н7/г6).
21. Что такое «кавалитет»? Как связаны квалитет, допуск и метод обработки детали?
22. Объясните систему допусков и посадок ЕСДП (Единая система допусков и посадок). Что означают буквенные и числовые обозначения в полях допусков (основное отклонение, квалитет)?

Раздел 6: Практико-ориентированные и ситуационные вопросы

23. Вам в руки попал чертеж детали «Кронштейн» с множеством размеров. С чего вы начнете анализ его технологичности? Назовите 3-4 критерия технологичности конструкции.
24. При сборке узла вы обнаружили несоответствие размеров двух сопрягаемых деталей. Ваши действия на основе анализа конструкторской документации? Какие документы нужно проверить?
25. Объясните, какую информацию об изделии можно получить, имея только его **сборочный чертеж и спецификацию**. Что узнать невозможно?

Рекомендации преподавателю:

- Вопросы можно разделить на **базовые** (1-15, 20) и **повышенной сложности** (16-19, 21-25).
- На зачете студенту можно предложить **вытянуть 2-3 вопроса**: один теоретический и один практический/ситуационный.
- Для наглядности можно использовать **раздаточный материал** – фрагменты реальных чертежей, спецификаций, нормалей для анализа прямо во время ответа.

6 семестр: экзамен

Порядок проведения

Экзамен по МДК01.01 проводится в очном формате в компьютерном классе, с применением ТСО. Каждый вариант теста содержит ___ вопросов. Правильных ответов в некоторых вопросах теста может быть несколько. Время выполнения задания 60-90 минут. Во время экзамена пользоваться дополнительными источниками не разрешается.

Примерное тестовое задание

Часть 1: Вопросы с одним правильным ответом (базовый уровень)

1. Что из перечисленного НЕ является основным агрегатом планера самолета?
 - а) Крыло
 - б) Фюзеляж
 - в) Стабилизатор
 - г) Турбовентиляторный двигатель
2. Основной силовой элемент, воспринимающий изгибающий момент в крыле, — это:
 - а) Нервюра
 - б) Стрингер
 - в) Лонжерон
 - г) Обшивка
3. Документ, содержащий полный перечень всех составных частей сборочной единицы, — это:
 - а) Чертеж общего вида
 - б) Спецификация
 - в) Схема
 - г) Технические условия
4. Система обозначения резьбы М10х1.25-6g расшифровывается как:
 - а) Метрическая резьба с номинальным диаметром 10 мм, крупным шагом 1.25 мм, полем допуска 6g
 - б) Метрическая резьба с номинальным диаметром 10 мм, мелким шагом 1.25 мм, полем допуска 6g
 - в) Трубная резьба диаметром 10 дюймов
 - г) Трапецеидальная резьба
5. Какой вид соединения является НЕРАЗЪЕМНЫМ?
 - а) Болтовое
 - б) Штифтовое
 - в) Заклепочное
 - г) Шпилечное
6. На чертеже общий вид обозначается шифром:
 - а) СБ
 - б) ВО
 - в) МЧ
 - г) ТЧ
7. Основное назначение топливной системы самолета:
 - а) Охлаждение двигателя
 - б) Обеспечение подачи топлива к двигателям в необходимом количестве и при любых режимах полета

- в) Управление самолетом
- г) Кондиционирование воздуха в салоне
- 8. Условное графическое обозначение (УГО) на гидравлической схеме в виде закрашенного треугольника обозначает:
 - а) Насос
 - б) Фильтр
 - в) Гидромотор (гидродвигатель)
 - г) Клапан
- 9. К какому типу систем по назначению относится система выпуска и уборки шасси?
 - а) Силовая установка
 - б) Система управления
 - в) Пилотажно-навигационное оборудование
 - г) Противопожарная система
- 10. Что означает обозначение материала «Д16Т» в спецификации?
 - а) Деформируемый алюминиевый сплав системы Al-Cu-Mg (дуралюмин), упрочненный
 - б) Легированная сталь
 - в) Титановый сплав
 - г) Магниевого сплава

Часть 2: Вопросы с несколькими правильными ответами (повышенный уровень)

- 11. Какие из перечисленных элементов являются частью классической силовой схемы фюзеляжа полумонококовой конструкции? (Выберите 3)
 - а) Стрингеры
 - б) Шпангоуты
 - в) Тормозные щитки
 - г) Обшивка
 - д) Лопастей воздушного винта
- 12. Какие документы, согласно ЕСКД, входят в состав основного комплекта чертежей сборочной единицы? (Выберите 3)
 - а) Сборочный чертеж
 - б) Спецификация
 - в) Паспорт
 - г) Чертежи деталей, не входящих в стандартные изделия
 - д) Технологическая карта
- 13. Какие из перечисленных требований являются обязательными для отображения на чертеже авиационного агрегата? (Выберите 3)
 - а) Координаты базовых точек для сборки
 - б) Допуски на ответственные размеры
 - в) Стоимость изготовления
 - г) Шероховатость поверхностей в критических зонах
 - д) ФИО конструктора
- 14. Какие системы относятся к бортовому оборудованию самолета? (Выберите 3)
 - а) Система электроснабжения
 - б) Пилотажно-навигационный комплекс (ПНК)
 - в) Топливные баки-кессоны
 - г) Система кондиционирования воздуха (СКВ)
 - д) Лонжероны крыла
- 15. Какие из перечисленных характеристик определяются по принципиальной гидравлической схеме? (Выберите 3)
 - а) Функциональный состав элементов системы

- б) Направление потоков рабочей жидкости
- в) Габаритные размеры трубопроводов
- г) Принцип работы системы в различных режимах
- д) Марка гидравлического масла

Часть 3: Вопросы на установление соответствия

16. Установите соответствие между типом авиационного чертежа и его основным назначением:

Чертеж	Назначение
1. Сборочный чертеж	А. Изображение внешнего вида и габаритов изделия
2. Чертеж общего вида (ВО)	Б. Изображение соединения деталей в узел с необходимыми данными для сборки
3. Габаритный чертеж	В. Изображение состава и взаимосвязи элементов системы (гидравлики, электрики)
4. Принципиальная схема	Г. Определение предельных внешних очертаний изделия

17. Ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

18. Установите соответствие между элементом шасси и его основной функцией:

Элемент	Функция
1. Амортизационная стойка	А. Создание тормозного момента
2. Колесо с тормозом	Б. Обеспечение движения самолета по земле
3. Силовой цилиндр уборки/выпуска	В. Поглощение энергии удара при посадке и рулении
4. Подкос (распорка)	Г. Перемещение стойки между убраным и выпущенным положением
	Д. Передача нагрузок от стойки на силовые элементы планера

19. Ответ: 1-В, 2-А, 3-Г, 4-Д

Часть 4: Вопросы на последовательность / открытые вопросы (углубленный уровень)

18. Расположите в правильной логической последовательности этапы чтения сборочного чертежа:

- Определить назначение и принцип работы сборочной единицы.
- Изучить спецификацию, определить состав и количество деталей.
- Прочитать основную надпись.
- Проанализировать изображения (виды, разрезы, сечения).
- Разобраться в способах соединения деталей и характере их взаимодействия.
- Определить габаритные, установочные и присоединительные размеры.

Примерный правильный порядок: 3 → 1 → 2 → 4 → 5 → 6

19. Дайте определение следующим терминам:

- Агрегат самолета – Конструктивно и функционально обособленная часть ЛА (крыло, фюзеляж, шасси, двигатель), которая может собираться и испытываться отдельно.
- Конструкторская база – Совокупность поверхностей, осей или точек детали/изделия, относительно которых задается ее положение относительно других деталей или задаются размеры.
- Монтажная схема – Схема, на которой показаны реальное расположение компонентов, их соединения, маршруты прокладки жгутов и трубопроводов.

20. Ситуационная задача:

«На чертеже гидроцилиндра уборки шасси указана посадка штока в направляющей втулке $\varnothing 45\ H7/f7$. Объясните:

- а) Какой это тип посадки (с зазором, натягом, переходная)?
- б) Что означают буквы H7 и f7?
- в) Каков вероятный характер сопряжения этих деталей в узле?»

Эталон ответа:

- а) Посадка в системе отверстия с зазором (поле допуска отверстия H – основное отклонение "Ноль", поле допуска вала f – верхнее отклонение отрицательное).
- б) H7 – поле допуска отверстия с основным отклонением H (нижнее отклонение EI=0) и квалитетом 7 (степень точности). f7 – поле допуска вала с основным отклонением f (верхнее отклонение es отрицательное) и квалитетом 7.
- в) Это подвижное сопряжение, обеспечивающее возвратно-поступательное движение штока во втулке с небольшим гарантированным зазором для свободного хода и возможности смазки.

Критерии оценивания

Оценка	тесты
5	75-100%
4	65-74,99%
3	60-64,99%
2	менее 60%

ФОС ПА МДК.01.02 Технологии и техническое оснащение производства авиационной техники

Планируемые результаты

Компетенции	умения	знания	навыки
ОК 01	-разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности;	- типовые технологические процессы производства деталей,	- работы с конструкторской документацией (чтение чертежей) как на бумажном, так и на электронном носителе; - работы с математическими моделями авиационных конструкций и оснастки для ее производства; - анализа конструкции объекта

ОК 02	- устанавливать оптимальные режимы производства на простые виды продукции или ее элементы, применять прогрессивное технологическое оборудование, технологическую оснастку (заготовительно-штамповочное, режущее, сборочное, контрольное оборудование и оснастку);	-технические требования к разрабатываемым конструкциям	производства и конструкторской документации на его изготовление и монтажа;
ОК 03	-анализировать технологичность конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации;	-типовые технологические процессы производства деталей,	
ОК 04	-рассчитывать режимы обработки, нормы времени на изготовление и сборку с использованием существующих нормативов;	-технические требования к разрабатываемым конструкциям	
ОК 05	-оформлять изменения в технической документации в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства и согласовывать их с	-типовые технологические процессы производства деталей,	

	подразделениям и организации;			
ОК 06	-определять конструктивное решение технологической оснастки;	-технические требования к разрабатываемым конструкциям		
ОК 09	-анализировать технологичность разработанной конструкции;	-типовые технологические процессы производства деталей,		
ПК 1.1	<p>-разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста,</p> <p>-устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности;</p> <p>- устанавливать оптимальные режимы производства на простые виды продукции или ее элементы, применять прогрессивное технологическое оборудование, технологическую оснастку</p>	<p>- типовые технологические процессы производства деталей, сборки узлов и агрегатов, отсеков и окончательной сборки авиационной техники, монтажа и отработки систем и оборудования;</p> <p>- способы получения заготовок;</p> <p>- методы контроля, способы наладки технических средств оснащения;</p> <p>- методы проведения технических расчетов при проектировании технологической оснастки;</p>		<p>-разработки оптимальных технологических процессов под руководством более квалифицированного специалиста;</p> <p>-установки пооперационного маршрута обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности;</p> <p>-работы с конструкторской документацией (чтение чертежей) как на бумажном, так и на электронном носителе;</p> <p>-работы с математическими моделями авиационных конструкций и</p>

	<p>(заготовительно-штамповочное, режущее, сборочное, контрольное оборудование и оснастку);</p> <p>-анализировать технологичность конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации;</p> <p>-рассчитывать режимы обработки, нормы времени на изготовление и сборку с использованием существующих нормативов;</p> <p>-оформлять изменения в технической документации в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства и согласовывать их с подразделениями организации;</p> <p>-определять конструктивное решение технологической оснастки;</p> <p>-анализировать технологичность разработанной конструкции;</p> <p>-разрабатывать рабочий проект деталей и узлов в</p>	<p>-назначение и конструкцию типовых сборочных приспособлений и заготовительно-штамповочной оснастки</p>		<p>оснастки для ее производства;</p> <p>-анализа конструкции объекта производства и конструкторской документации на его изготовление и монтажа;</p> <p>-разработки рабочих проектов деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД;</p> <p>-обеспечения технологической подготовки производства по реализации технологического процесса;</p> <p>-анализа результатов реализации технологического процесса для определения направлений его совершенствования;</p>
ПК 1.2				
ПК 1.3				
ПК 1.4				
ПК 1.5				

	соответствии с требованиями ЕСКД; -выполнять эскизы с натуры согласно конструкторской документации -разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированн ого специалиста, устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательнос ти;		
--	--	--	--

5 семестр: дифференцированный зачет

Порядок проведения

Дифференцированный зачет проводится в форме устного ответа на предложенный вопрос.

Ответ оценивается на «отлично», если студент демонстрирует:

- глубокое владение материалом;
- осознанный и обобщённый уровень ответа;
- свободное оперирование терминами;
- умение раскрыть имеющийся у него практический опыт с точки зрения теории;
- определение своей позиции и точки зрения в раскрытии различных подходов к рассматриваемой проблеме, умение провести сравнительный анализ разных подходов.

Ответ оценивается на «хорошо», если студент демонстрирует:

- владение программным материалом на достаточно высоком уровне, но в ответе допускает некоторые неточности, незначительные ошибки, исправляемые самим студентом;
- осознанный и обобщённый уровень ответа;
- умение показать значение теоретических вопросов для практики;
- логичность и обоснованность ответов.

Ответ оценивается на «удовлетворительно», если студент демонстрирует:

- овладение программным материалом при недостаточно осознанном и обобщённом уровне овладения теорией, неумение связать её с практикой;
- недостаточно высокий уровень логичности и последовательности изложения материала.

Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если студент демонстрирует:

- отсутствие или недостаточное знание программного материала;

- в процессе изложения материала искажает смысл понятий и определений;
- в ответе содержатся житейские обобщения вместо научных терминов;
- отсутствие логики и последовательности при изложении материала.

Примерные вопросы для проведения дифференцированного зачета

Блок 1: Основы технологической подготовки производства (ТПП)

1. Опишите основные этапы технологической подготовки производства (ТПП) в авиастроении от получения конструкторской документации до запуска в производство.
2. Что такое «технологичность конструкции»? Назовите 3-4 основных критерия технологичности детали из алюминиевого сплава.
3. Дайте определение и приведите примеры: технологический процесс (ТП), технологическая операция, технологический переход, установ.
4. Какие виды технологической документации вы знаете? Опишите назначение и содержание Маршрутной карты (МК) и Операционной карты (ОК).
5. Что такое «производственный и технологический цикл»? Как сокращение технологического цикла влияет на себестоимость изделия?

Блок 2: Технологии механической обработки в авиастроении

6. Назовите основные методы обработки заготовок резанием, применяемые для изготовления силовых деталей планера (например, шпангоута). В чем их особенности?
7. Опишите назначение, устройство и принцип работы 5-осевого фрезерного обрабатывающего центра (ОЦ). Какие авиационные детали на нем изготавливают?
8. Что такое «ГПС» (Гибкая производственная система)? Из каких основных модулей она состоит и в чем ее преимущества для серийного авиастроения?
9. Объясните понятие «резание труднообрабатываемых материалов». Какие специальные приемы и инструмент применяют для обработки титановых сплавов?
10. Для чего при фрезеровании обшивок и профилей используют вакуумные прижимные столы или оснастку? Каков принцип их действия?

Блок 3: Технологии сборки и монтажа

11. Дайте классификацию методов сборки в авиастроении (поточная, стапельная, бригадная). В чем преимущества стапельной сборки агрегатов самолета?
12. Опишите технологический процесс клепальных работ. Какие типы заклепок вы знаете (под тянущую, под удар, глухие)? Когда применяется автоматическая клепка?
13. Что такое «позиционер» (стапель-кантователь)? Для чего он применяется при сборке крупногабаритных агрегатов (фюзеляж, крыло)?
14. Каковы основные этапы монтажа бортовых систем (гидравлики, топливной)? Назовите основные требования к качеству монтажа трубопроводов.
15. Что такое «плазово-шаблонный метод» и «цифровая сборка»? В чем ключевое различие между ними и каковы их преимущества?

Блок 4: Специальные технологии и обработка материалов

16. Опишите сущность и область применения химического фрезерования (травления) в авиастроении. Какие детали так обрабатывают?
17. Что такое «композитные материалы» (КМ)? Кратко опишите технологический процесс изготовления детали из полимерного композита методом вакуумной инфузии.
18. Для чего применяется поверхностное пластическое деформирование (ППД) – дробеструйная обработка, накатка роликами? Как оно влияет на свойства детали?
19. Назовите способы и оборудование для контроля качества сварных соединений в силовых конструкциях. Что такое «рентгенографический контроль»?
20. Какие методы и средства применяют для защиты авиационных конструкций от коррозии (анодирование, грунтование, кадмирование)?

Блок 5: Технологическая оснастка и инструмент

21. Дайте определение «технологической оснастки». Классифицируйте оснастку по

- назначению (станочная, сборочная, контрольная). Приведите примеры.
22. Что такое «кондуктор»? Опишите его назначение, устройство и преимущества использования при сверлении отверстий под заклепки в панели крыла.
 23. Для чего в авиастроении применяют эталоны, шаблоны и контршаблоны? Как их используют при сборке?
 24. Что такое «мерительный инструмент»? Назовите и покажите (если есть наглядность) инструменты для контроля линейных размеров (штангенциркуль, микрометр, нутромер) и объясните, когда какой применяется.
 25. Объясните принцип работы и назначение динамометрического ключа. Почему его применение обязательно при сборке критичных резьбовых соединений (например, крепление двигателя)?

Блок 6: Организация и безопасность

26. Что входит в понятие «техническое оснащение рабочего места» слесаря-сборщика или оператора станка?
27. Каковы основные требования безопасности при работе на металлорежущих станках (фрезерный, токарный)?
28. Что такое «брак» в производстве? Ваши действия при обнаружении брака на операции, которую вы выполняете?
29. Как организовано рабочее место для проведения окрасочных работ? Какие средства индивидуальной защиты (СИЗ) обязательны?
30. Объясните, как система 5S (сортировка, соблюдение порядка, чистота, стандартизация, совершенствование) влияет на производительность и безопасность труда в цехе.

6 семестр: семестровый контроль

Порядок проведения:

Итоговая оценка за семестр выставляется с учетом текущих оценок по защите или выполнению практических работ на практических занятиях.

Критерии оценивания практических работ

Отметка "5"

Практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно: подобрал необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показал необходимые для проведения практических и самостоятельных работ теоретические знания, практические умения и навыки.

Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

Отметка "4"

Практическая или самостоятельная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы.

Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

Отметка "3"

Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Обучающийся показал знания теоретического материала, но испытывал затруднения при самостоятельной работе со справочными материалами.

Отметка "2"

Выставляется в том случае, когда обучающийся оказался не готов к выполнению практической работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью

расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Пример задания:

1. Дидактические цели

- Образовательная: Сформировать умение разрабатывать последовательность операций технологического процесса холодной штамповки типовой авиационной детали на основе анализа чертежа и выбора необходимого оборудования и оснастки.
- Развивающая: Развить навыки технологического мышления, анализа чертежа на технологичность, работы с нормативной документацией (ГОСТы на штамповку) и составления технологической документации.
- Воспитательная: Воспитывать ответственность, внимательность и культуру труда, понимание важности каждого этапа ТП для конечного качества и безопасности авиационной техники.

2. Оснащение занятия

- Для преподавателя: Мультимедийный проектор, презентация с этапами ТП, образцы готовых штампованных деталей (косынка, кронштейн, проушина), образец техпроцесса.
- Для студентов (на группу 12-15 чел., работа в подгруппах по 2-3 чел.):
 1. Задание-чертеж детали «Кронштейн силовой» (упрощенный) из листового материала (сталь 30ХГСА, толщина S=2 мм). Чертеж содержит габаритные размеры, радиусы гибки, допуски, шероховатость.
 2. Бланки технологической документации: Пустые формы Маршрутной карты (МК) и Операционной эскизной карты (ОЭК).
 3. Справочные материалы: Таблицы ГОСТ 14.301-73 (технологичность), справочник по допускам на штамповку, каталоги оборудования (прессы КД2120, КД2320).
 4. Инструмент: Штангенциркули, линейки, угольники, калькуляторы.
 5. Образцы технологической оснастки: Макет или фото последовательных штампов (пробивного, гибочного, отрезного).

3. Структура и ход занятия

Этап занятия	Время	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Методы и формы
I. Орг. момент	5 мин	Приветствие. Проверка присутствующих. Объявление темы, целей и плана занятия. Мотивация: важность точности штамповки для надежности несущих элементов ЛА.	Готовятся к работе, слушают, осознают практическую значимость темы.	Беседа, инструктаж
II. Актуализация	10 мин	Фронтальный опрос: 1. Что такое холодная штамповка? Ее преимущества в авиационной промышленности. 2. Основные операции разделительного (пробивка, вырубка) и формоизменяющего (гибка, вытяжка) семейств. 3. Что такое технологическая последовательность?	Отвечают на вопросы, вспоминают теоретический материал предыдущих лекций.	Фронтальный опрос, демонстрация образцов

Этап занятия	Время	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Методы и формы
III. Инструктаж	15 мин	<p>Объяснение алгоритма проектирования ТП штамповки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ чертежа на технологичность: материал, конфигурация, радиусы гибки, точность. 2. Определение заготовки: полоса, лист. Расчет размеров полосы и коэффициента раскроя. 3. Разработка маршрута: Выбор и последовательность операций (резка -> пробивка -> гибка). 4. Выбор оборудования: Пресс, тип (кривошипный), усилие (расчет усилия пробивки/гибки). 5. Проектирование оснастки: Эскиз штампа (схематично). 6. Нормирование (обзорно). Демонстрация образца заполненной МК и ОЭК. 	<p>Слушают, конспектируют ключевые этапы алгоритма. Задают уточняющие вопросы. Анализируют образец документации.</p>	<p>Объяснение, демонстрация, беседа</p>
IV. Практическая работа	45 мин	<p>Задание для подгрупп: Разработать технологический процесс изготовления детали «Кронштейн» холодной штамповкой.</p> <p>Конкретные задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проанализировать чертеж, дать заключение о технологичности. 2. Определить вид и размеры исходной заготовки (ширина полосы). 3. Составить Маршрутную карту (МК) с перечнем операций, оборудованием и оснасткой. 4. Для одной ключевой операции (напр., «Гибка») разработать Операционную эскизную карту (ОЭК) с эскизом детали в операции и указанием технологических баз. 	<p>Работают в подгруппах:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучают чертеж, проводят анализ. 2. Выполняют расчеты (определяют ширину полосы). 3. Заполняют бланк МК. 4. Выполняют эскиз на ОЭК. <p>Консультируются с преподавателем.</p>	<p>Групповая работа, практический метод, консультация</p>

Этап занятия	Время	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Методы и формы
V. Подведение итогов	10 мин	<p>Защита проектов: Вызывает по 1-2 подгруппы для краткой презентации своего ТП (основные решения по маршруту и оборудованию). Анализ типичных ошибок: - Неверный порядок операций (сначала гибка, потом пробивка отверстия). - Не указаны технологические базы на ОЭК. - Неправильный выбор прессы по усилию. Обобщение: Подчеркивает важность строгой последовательности и точности в расчетах.</p>	<p>Представители подгрупп представляют результаты. Остальные слушают, задают вопросы, участвуют в обсуждении. Сравнивают свои решения с другими. Сдают заполненные МК и ОЭК.</p>	Презентация, дискуссия, рефлексия
VI. Домашнее задание	5 мин	<p>Дает задание: На основе разработанного маршрута подобрать конкретную модель прессы из каталога (указать паспортное усилие, ход ползуна) и схематично изобразить конструкцию гибочного штампа с указанием основных частей: пуансон, матрица, направляющие, съемник.</p>	<p>Записывают задание. Получают рекомендации по источникам (справочники, сайты производителей оборудования).</p>	Инструктаж

4. Содержание практического задания (раздаточный материал для студентов)

Задание: Разработать технологический процесс холодной штамповки детали «Кронштейн».

Исходные данные:

1. Чертеж детали: [Упрощенный эскиз должен быть здесь. Пример: П-образный кронштейн с двумя крепежными отверстиями в полках. Основные размеры: высота 40 мм, ширина 60 мм, полка 20 мм, Rгибки=2мм ($\geq S$), отверстия $\varnothing 5$ мм, материал Ст 30ХГСА, S=2 мм].
2. Годовая программа: 5000 шт.
3. Требуемая точность: по 14 качеству.

Задачи:

1. Анализ технологичности. Соответствует ли деталь требованиям штамповки? (Радиус гибки, расположение отверстий относительно зоны деформации).
2. Выбор заготовки. Определить, что выгоднее: полоса или лист? Рассчитать ширину полосы (B) и шаг (t) для вырубки контура.
3. Разработка маршрута. Заполнить Маршрутную карту. Примерный маршрут:

- 005 Резка полосы на заготовки (Ножницы гильотинные).
- 010 Пробивка двух отверстий $\varnothing 5$ (Пресс кривошипный, штамп пробивной).
- 015 Гибка П-образного профиля (Пресс кривошипный, штамп гибочный).
- 020 Контроль ОТК.

4. Заполнение Операционной карты. Для операции 015 «Гибка»:

- Указать оборудование (пресс КД2120, усилие 160 кН).
- Изобразить эскиз детали в штампе до и после операции.
- Указать технологические базы (какие поверхности детали ориентируются в штампе).
- Указать режимы (величина хода ползуна).

Требования к оформлению отчета

Отчет должен содержать:

1. Название практического занятия;
2. Цель практического занятия;
3. В основной части описана верная последовательность операций.
4. Грамотный расчет размеров заготовки и обоснование выбора.
5. Заполнена МК с указанием всех необходимых параметров.
6. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Холодная штамповка: основные сведения
2. Оборудование при холодной штамповки
3. Требования, предъявляемые к материалам при холодной штамповке

7 семестр: экзамен/Курсовое проектирование

Порядок проведения: экзамен проводится в форме защиты курсового проекта по теме: «Проектирование технологического процесса сборки агрегата авиационной техники».

Порядок защиты курсового проекта

По завершении работы, студент не позднее, чем за 2 недели до защиты, передает работу руководителю, который ее оценивает.

Студент не допускается до защиты курсового проекта, если:

1. Работа оформлена не в соответствии с требованиями
2. Содержание работы не соответствует требованиям.
3. Студент не соблюдал график выполнения проекта.
4. Студент позднее обозначенного срока сдает работу для оценивания руководителю.

Подготовка к защите курсового проекта

Готовый курсовой проект представляется студентом руководителю. Руководитель после проверки работы подписывает титульный лист. Курсовой проект, предоставленный позже установленных сроков, допускается к защите при наличии уважительных причин, подтвержденных документально. При выставлении оценки за курсовой проект руководитель оценивает:

актуальность избранной темы;

соответствие содержания проекта теме и целевой установке;

полнота и качество разработки темы;

умение работать с информационными источниками (анализировать, систематизировать, делать научные и практические выводы);

логичность, систематичность и грамотность изложения,

умение оформлять результаты своей работы;

практическая значимость.

Примерный план выступления студента на защите курсового проекта

Выступление студента на защите курсового проекта может быть представлено в устной форме (в виде доклада).

Время, отводимое на выступление, 15-17 минут.

Примерная структура выступления студента на защите:

- тема;
- актуальность исследования;
- круг основных вопросов, раскрытых в теме; основные литературные источники, используемые в работе при раскрытии темы;
- характеристика основного содержания курсового проекта:
 - сущность проблемы, раскрытой в теме;
 - позиции ученых и оценочные суждения автора ее основным аспектам;
 - анализ и оценка практического опыта решения указанной проблемы с позиции теории вопроса;
 - пути совершенствования работы, определение перспективных линий в эффективной реализации изученной проблемы на практике.
- самооценка результата и качества выполненного курсового проекта:
 - какие задачи были поставлены в процессе работы над темой и как удалось их решить;
 - степень удовлетворенности результатами проделанной работы.

Критерии оценки курсового проекта

Оценка «отлично» выставляется, если тема раскрыта в полной мере, работа выполнена самостоятельно, содержит анализ практических проблем. Представленный в ней материал свидетельствует о глубоком понимании автором рассматриваемых вопросов. Изложение материала работы отличается логической последовательностью, наличием иллюстративно-аналитического материала (таблицы, диаграммы, схемы и т. д.), ссылок на литературные и нормативные источники, завершается конкретными выводами. Работа оформлена аккуратно, в соответствии с требованиями ГОСТа. На ее защите сделан содержательный доклад, даны полные ответы на все вопросы по ее содержанию.

Оценка «хорошо» выставляется, если раскрыто основное содержание темы, работа выполнена преимущественно самостоятельно, содержит анализ практических проблем. Представленный в ней материал свидетельствует о достаточно глубоком понимании автором рассматриваемых вопросов. Изложение материала работы отличается логической последовательностью, наличием иллюстративно-аналитического материала (таблицы, диаграммы, схемы и т. д.), ссылок на литературные и нормативные источники, завершается конкретными выводами. Имеются недостатки, не носящие принципиального характера. Работа оформлена аккуратно, в соответствии с требованиями ГОСТа. На ее защите сделан содержательный доклад, даны ответы на все вопросы по ее содержанию.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если тема раскрыта частично, работа выполнена в основном самостоятельно, содержит элементы анализа реальных проблем. Не все рассматриваемые вопросы изложены достаточно глубоко, есть нарушения логической последовательности, ограниченно применяется иллюстративно-аналитический материал (таблицы, диаграммы, схемы и т. д.), ссылки на литературные и нормативные источники. Работа оформлена с некоторыми нарушениями ГОСТа. При ее защите даны ответы не на все вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если тема не раскрыта. Работа выполнена не самостоятельно, носит описательный характер. Ее материал изложен неграмотно, без логической последовательности, применения иллюстративно-аналитического материала (таблиц, диаграмм, схем и т. д.), ссылок на литературные и нормативные источники, оформлен с грубыми нарушениями ГОСТа. Курсовой проект, оцененный на «неудовлетворительно», не допускается к защите.

Примерные вопросы для защиты курсового проекта

Блок А: Общие вопросы по проекту (обоснование и анализ)

1. Сформулируйте цель и задачи вашего курсового проекта. Какой конкретный агрегат самолета вы выбрали для разработки ТП сборки и почему?

2. Опишите назначение, конструкцию и основные составные части (сборочные единицы) выбранного вами агрегата. Предоставьте его схему или эскиз.
3. На основе какого исходного документа (какой шифр, наименование) вы разрабатывали технологический процесс? Какие основные требования этого документа вы учли?
4. Проведите анализ технологичности конструкции выбранного агрегата с точки зрения сборки. Назовите 2-3 выявленных вами «неудобства» и предложите, как технолог может их учесть в ТП (или как их можно было бы устранить на этапе конструирования).

Блок Б: Вопросы по разработанному технологическому процессу (ТП)

5. Обоснуйте выбор метода сборки для вашего агрегата (стапельная, поточная, бригадная, на позиционере). Почему именно этот метод наиболее эффективен в вашем случае?
6. Представьте и обоснуйте разработанную вами последовательность сборки (маршрут). Почему операции идут именно в таком порядке? Можно ли было изменить последовательность?
7. Какие технологические базы вы выбрали для установки и выверки основной сборочной единицы (например, лонжерона, шпангоута)? Почему именно они?
8. Какие контрольные операции вы предусмотрели в маршруте? На каких этапах и для чего? Какие средства контроля (КИП) предложили использовать?
9. Как вы обеспечили в своем ТП требования по безопасности и эргономике? Приведите примеры (например, использование подъемно-транспортного оборудования, обеспечение доступа к зоне сборки).

Блок В: Вопросы по технологическому оснащению и оборудованию

10. Какое основное сборочное оборудование (стапель, стенд, позиционер) вы выбрали? Опишите его назначение и основные характеристики, важные для вашего процесса.
11. Какие приспособления и инструменты (технологическая оснастка) являются ключевыми для вашего ТП? Подробно опишите назначение и принцип работы одного из них (например, кондуктора для сверления отверстий, шаблона для разметки, установочной оправки).
12. Как в вашем проекте решен вопрос транспортировки и хранения крупногабаритных деталей или узлов перед сборкой?
13. Почему для выполнения операции затяжки резьбовых соединений (например, на ответственных узлах) необходимо использовать динамометрические ключи? Как выбирается момент затяжки?

8 семестр: дифференцированный зачет

Порядок проведения

Дифференцированный зачет проводится в форме устного ответа на предложенный вопрос.

Ответ оценивается на «отлично», если студент демонстрирует:

- глубокое владение материалом;
- осознанный и обобщенный уровень ответа;
- свободное оперирование терминами;
- умение раскрыть имеющийся у него практический опыт с точки зрения теории;
- определение своей позиции и точки зрения в раскрытии различных подходов к рассматриваемой проблеме, умение провести сравнительный анализ разных подходов.

Ответ оценивается на «хорошо», если студент демонстрирует:

- владение программным материалом на достаточно высоком уровне, но в ответе допускает некоторые неточности, незначительные ошибки, исправляемые самим студентом;
- осознанный и обобщенный уровень ответа;
- умение показать значение теоретических вопросов для практики;

- логичность и обоснованность ответов.

Ответ оценивается на «удовлетворительно», если студент демонстрирует:

- овладение программным материалом при недостаточно осознанном и обобщённом уровне овладения теорией, неумение связать её с практикой;
- недостаточно высокий уровень логичности и последовательности изложения материала.

Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если студент демонстрирует:

- отсутствие или недостаточное знание программного материала;
- в процессе изложения материала искажает смысл понятий и определений;
- в ответе содержатся житейские обобщения вместо научных терминов;
- отсутствие логики и последовательности при изложении материала.

Примерные вопросы для проведения дифференцированного зачета:

Блок 1: Основы интерфейса и настройки (Базовые операции)

1. Опишите основные зоны интерфейса программы «Вертикаль» (графическое поле, дерево модели, панель свойств, строка состояния). Для чего предназначена каждая из них?
2. Как создать новый файл чертежа или сборки? Какие основные типы файлов (документов) вы знаете в системе? (Чертеж, Сборка, Деталь, Спецификация).
3. Что такое «система координат» (СК) и «базовая плоскость» в «Вертикали»? Как создать вспомогательную плоскость для построения эскиза?
4. Какие основные инструменты навигации в графическом окне вы используете (приближение/отдаление, панорамирование, вращение)? Продемонстрируйте.
5. Как настроить параметры линий, шрифтов и основную надпись чертежа в соответствии с требованиями ЕСКД?

Блок 2: Построение эскизов и создание 3D-моделей (Ключевые навыки)

6. Что такое «эскиз» и для чего он используется? Какие геометрические и размерные связи (ограничения) вы знаете? Приведите примеры (совпадение, параллельность, перпендикулярность, равенство).
7. Объясните разницу между операциями «Выдавливание» (Extrude) и «Вращение» (Revolve). Для создания каких типичных авиационных деталей (втулка, кронштейн, профиль) каждая из них подходит?
8. Что такое «массив» (копирование по окружности или по сетке)? Как с его помощью быстро создать, например, отверстия под крепеж по фланцу?
9. Как создать фаску и скругление (галтель) на ребре детали? Почему скругления критически важны в авиационных деталях?
10. Опишите последовательность действий для создания «ребра жесткости» (ребра жесткости). На каком этапе моделирования его лучше создавать и почему?

Блок 3: Создание сборочных единиц (Сборки)

11. Объясните принцип создания сборки в «Вертикали». Что такое «компонент» и как добавить готовую деталь в сборку?
12. Какие типы сборочных сопряжений (связей) вы использовали? Объясните назначение сопряжений: «Совпадение», «Соосность», «Параллельность», «Расстояние».
13. Смоделируйте ситуацию: в сборку добавлен болт и гайка. Какими сопряжениями вы их соедините с деталью, чтобы собрать узел правильно?
14. Что такое «внешняя ссылка» в контексте сборки? Какие могут быть проблемы при работе со ссылками и как их избежать (например, при перемещении файлов)?
15. Как проверить сборку на наличие коллизий (взаимного проникновения деталей)? Для чего это нужно?

Блок 4: Создание чертежей и оформление документации (Работа по ЕСКД)

16. Опишите процесс создания чертежа детали по готовой 3D-модели. Как добавить основные виды, разрезы и сечения?

17. Как проставить габаритные, установочные и присоединительные размеры на чертеже? Какие размеры являются базовыми и как их правильно назначать?
18. Как нанести на чертеж шероховатость поверхности, допуски формы и расположения поверхностей? Продемонстрируйте на примере.
19. Что такое «обозначение позиций» и как автоматически создать спецификацию для сборочного чертежа в «Вертикали»?
20. Как правильно оформить основную надпись (штамп) чертежа? Какая информация в нее заносится в обязательном порядке?

ФОС ПА МДК.01.03 Основные принципы конструирования деталей

Планируемые результаты

Компетенции	умения	знания	навыки
ОК 01	-разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности;	- типовые технологические процессы производства деталей,	- работы с конструкторской документацией (чтение чертежей) как на бумажном, так и на электронном носителе; - работы с математическими моделями авиационных конструкций и оснастки для ее производства; - анализа конструкции объекта
ОК 02	- устанавливать оптимальные режимы производства на простые виды продукции или ее элементы, применять прогрессивное технологическое оборудование, технологическую оснастку (заготовительно-штамповочное, режущее, сборочное, контрольное	- технические требования к разрабатываемым конструкциям	производства и конструкторской документации на его изготовление и монтажа;

	оборудование и оснастку);		
ОК 03	-анализировать технологичность конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации;	-типовые технологические процессы производства деталей,	
ОК 04	-рассчитывать режимы обработки, нормы времени на изготовление и сборку с использованием существующих нормативов;	-технические требования к разрабатываемым конструкциям	
ОК 05	-оформлять изменения в технической документации в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства и согласовывать их с подразделениям и организации;	-типовые технологические процессы производства деталей,	
ОК 06	-определять конструктивное решение технологической оснастки;	-технические требования к разрабатываемым конструкциям	
ОК 09	-анализировать технологичность разработанной конструкции;	-типовые технологические процессы производства деталей,	

<p>ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4</p>	<p>-разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, -устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности; - устанавливать оптимальные режимы производства на простые виды продукции или ее элементы, применять прогрессивное технологическое оборудование, технологическую оснастку (заготовительно-штамповочное, режущее, сборочное, контрольное оборудование и оснастку); -анализировать технологичность конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации; -рассчитывать</p>	<p>- типовые технологические процессы производства деталей, сборки узлов и агрегатов, отсеков и окончательной сборки авиационной техники, монтажа и отработки систем и оборудования; -способы получения заготовок; -методы контроля, способы наладки технических средств оснащения; -методы проведения технических расчетов при проектировании технологической оснастки; -назначение и конструкцию типовых сборочных приспособлений и заготовительно-штамповочной оснастки</p>	<p>-разработки оптимальных технологических процессов под руководством более квалифицированного специалиста; -установки пооперационного маршрута обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности; -работы с конструкторской документацией (чтение чертежей) как на бумажном, так и на электронном носителе; -работы с математическими моделями авиационных конструкций и оснастки для ее производства; -анализа конструкции объекта производства и конструкторской документации на его изготовление и монтажа; -разработки рабочих проектов деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД; -обеспечения технологической</p>
--	---	--	---

	<p>режимы обработки, нормы времени на изготовление и сборку с использованием существующих нормативов; -оформлять изменения в технической документации в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства и согласовывать их с подразделениями организации; -определять конструктивное решение технологической оснастки; -анализировать технологичность разработанной конструкции; -разрабатывать рабочий проект деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД; -выполнять эскизы с натуры согласно конструкторской документации -разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, устанавливать пооперационный</p>			<p>подготовки производства по реализации технологического процесса; -анализа результатов реализации технологического процесса для определения направлений его совершенствования;</p>
--	---	--	--	---

	<p>маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности;</p>			
--	---	--	--	--

7 семестр: дифференцированный зачет

Порядок проведения

Дифференцированный зачет проводится в форме устного ответа на предложенный вопрос.

Ответ оценивается на «отлично», если студент демонстрирует:

- глубокое владение материалом;
- осознанный и обобщённый уровень ответа;
- свободное оперирование терминами;
- умение раскрыть имеющийся у него практический опыт с точки зрения теории;
- определение своей позиции и точки зрения в раскрытии различных подходов к рассматриваемой проблеме, умение провести сравнительный анализ разных подходов.

Ответ оценивается на «хорошо», если студент демонстрирует:

- владение программным материалом на достаточно высоком уровне, но в ответе допускает некоторые неточности, незначительные ошибки, исправляемые самим студентом;
- осознанный и обобщённый уровень ответа;
- умение показать значение теоретических вопросов для практики;
- логичность и обоснованность ответов.

Ответ оценивается на «удовлетворительно», если студент демонстрирует:

- овладение программным материалом при недостаточно осознанном и обобщённом уровне овладения теорией, неумение связать её с практикой;
- недостаточно высокий уровень логичности и последовательности изложения материала.

Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если студент демонстрирует:

- отсутствие или недостаточное знание программного материала;
- в процессе изложения материала искажает смысл понятий и определений;
- в ответе содержатся житейские обобщения вместо научных терминов;
- отсутствие логики и последовательности при изложении материала.

Примерные вопросы для проведения дифференцированного зачета:

Блок 1: Общие принципы и критерии оценки конструкции

1. Что такое «работоспособность» детали? Назовите и расшифруйте основные критерии работоспособности: прочность, жесткость, износостойкость, виброустойчивость.
2. Объясните разницу между расчетом на прочность и конструкторским обеспечением прочности. Какие конструктивные меры (приемы) повышают прочность детали без увеличения ее массы?
3. Что такое «технологичность конструкции»? Приведите 3-4 конкретных примера технологичных решений для детали, изготавливаемой токарной обработкой (например, вала).
4. Объясните принцип «равнопрочности» конструкции. Приведите пример его применения в авиационном узле (например, изменение сечения лонжерона по размаху крыла).

5. Что такое «концентрация напряжений»? Какие конструктивные элементы являются концентраторами и как снизить их вредное влияние (приемы разгрузки)?

Блок 2: Принципы конструирования соединений

6. Сформулируйте основной принцип конструирования разъемных соединений (болтовых, шпилечных). Почему важно обеспечивать равномерность распределения нагрузки между крепежными элементами?
7. Объясните, почему в ответственных резьбовых соединениях нельзя применять шайбы со сферической поверхностью под головку болта? Как правильно сконструировать узел, если поверхности не параллельны?
8. Каковы основные принципы конструирования заклепочных соединений в авиационной технике? Как выбирают шаг заклепок и расстояние до края? Что такое «противокоррозионная схема» клепки?
9. В чем заключаются основные принципы обеспечения герметичности разъемных соединений топливных и гидравлических систем? (Конструкция прокладок, уплотнительных поверхностей, порядок затяжки).
10. Что такое «посадка с натягом» и где она применяется? Каков главный конструктивный принцип при ее использовании (например, для посадки подшипника на вал)?

Блок 3: Принципы конструирования деталей машин и передач

11. Назовите основные принципы конструирования валов и осей. Что такое «жесткий» и «податливый» вал? Как конструктивно обеспечить удобство сборки и замены деталей, установленных на валу?
12. Каковы основные принципы конструирования зубчатых колес (обеспечение точности зацепления, жесткости, отвода тепла, смазки)? Почему часто применяют сборные конструкции (ступица + венец)?
13. Объясните принцип самоустановки (компенсации перекосов) в подшипниковых узлах. Какие типы подшипников и схемы их установки это обеспечивают?
14. Что такое «компенсация температурных деформаций» в конструкциях? Приведите пример конструктивного решения для ее обеспечения в трубопроводе или силовой конструкции.
15. Каковы принципы конструирования корпусных деталей (картеров, коробок)? Как обеспечить их жесткость, герметичность, удобство сборки и контроля?

Блок 4: Принципы, связанные с материалами и эксплуатацией

16. Сформулируйте принцип «материал следует за силовым потоком». Как этот принцип реализуется в конструкциях из композиционных материалов?
17. Что такое принцип стандартизации и унификации в конструировании? Какие преимущества он дает при производстве и ремонте авиационной техники?
18. Объясните принцип «защита от глупых ошибок» (fool-proofing или Poka-yoke) при конструировании. Приведите пример из авиационной практики (несимметричность разъема, штифт-фиксатор).
19. Каковы основные принципы обеспечения ремонтпригодности и доступности для контроля и обслуживания? (Люки, технологические разъемы, легкоъемные панели).
20. Что такое принцип резервирования (дублирования) в авиационных системах? Приведите пример не только в системе управления, но и в конструкции силовых элементов (двухлонжеронное крыло, многоэлементные тяги).

Блок 5: Анализ и чтение чертежей (Практико-ориентированные вопросы)

21. Перед вами чертеж фланцевого соединения. Объясните, как конструктивно обеспечена центровка соединяемых деталей и равномерность затяжки болтов?
22. На чертеже вала есть несколько ступеней разного диаметра. Объясните конструктивное назначение каждой ступени (посадка подшипника, упор для детали, выход шлифовального круга, галтель).

23. Проанализируйте предложенную схему кронштейна. Укажите на ней возможные концентраторы напряжений и предложите конструктивные изменения для их снижения.
24. Объясните, почему в авиационных конструкциях часто применяют отбортовку отверстий, а не оставляют их в виде простого цилиндра в тонкой панели?
25. В чем заключается принцип «формообразование вместо механической обработки» (штамповка, литье)? Какие выгоды он дает и как влияет на конфигурацию детали?

ФОС ПА МДК.01.04 Испытания и контроль качества изделий

Компетенции	умения	знания	навыки
ОК 01	-разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности;	- типовые технологические процессы производства деталей,	- работы с конструкторской документацией (чтение чертежей) как на бумажном, так и на электронном носителе; - работы с математическими моделями авиационных конструкций и оснастки для ее производства; - анализа конструкции объекта производства и конструкторской документации на его изготовление и монтажа;
ОК 02	- устанавливать оптимальные режимы производства на простые виды продукции или ее элементы, применять прогрессивное технологическое оборудование, технологическую оснастку (заготовительно-штамповочное, режущее, сборочное, контрольное оборудование и	- технические требования к разрабатываемым конструкциям	

	оснастку);		
ОК 03	-анализировать технологичность конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации;	-типовые технологические процессы производства деталей,	
ОК 04	-рассчитывать режимы обработки, нормы времени на изготовление и сборку с использованием существующих нормативов;	-технические требования к разрабатываемым конструкциям	
ОК 05	-оформлять изменения в технической документации в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства и согласовывать их с подразделениями и организации;	-типовые технологические процессы производства деталей,	
ОК 06	-определять конструктивное решение технологической оснастки;	-технические требования к разрабатываемым конструкциям	
ОК 07	-разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, устанавливать	-типовые технологические процессы производства деталей,	

	пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности;			
ОК 09	-анализировать технологичность разработанной конструкции;	-типовые технологические процессы производства деталей,		
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	-разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, -устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности; - устанавливать оптимальные режимы производства на простые виды продукции или ее элементы, применять прогрессивное технологическое оборудование, технологическую	- типовые технологические процессы производства деталей, сборки узлов и агрегатов, отсеков и окончательной сборки авиационной техники, монтажа и отработки систем и оборудования; - способы получения заготовок; - методы контроля, способы наладки технических средств оснащения; - методы проведения технических расчётов при проектировании		-разработки оптимальных технологических процессов под руководством более квалифицированного специалиста; -установки пооперационного маршрута обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности; - работы с конструкторской документацией (чтение чертежей) как на бумажном, так и на электронном носителе; - работы с математическими моделями авиационных

	<p>оснастку (заготовительно-штамповочное, режущее, сборочное, контрольное оборудование и оснастку);</p> <p>-анализировать технологичность конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации;</p> <p>-рассчитывать режимы обработки, нормы времени на изготовление и сборку с использованием существующих нормативов;</p> <p>-оформлять изменения в технической документации в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства и согласовывать их с подразделениями организации;</p> <p>-определять конструктивное решение технологической оснастки;</p> <p>-анализировать технологичность разработанной конструкции;</p> <p>-разрабатывать рабочий проект</p>	<p>технологической оснастки;</p> <p>-назначение и конструкцию типовых сборочных приспособлений и заготовительно-штамповочной оснастки</p>		<p>конструкций и оснастки для ее производства;</p> <p>-анализа конструкции объекта производства и конструкторской документации на его изготовление и монтажа;</p> <p>-разработки рабочих проектов деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД;</p> <p>-обеспечения технологической подготовки производства по реализации технологического процесса;</p> <p>-анализа результатов реализации технологического процесса для определения направлений его совершенствования;</p>
--	--	---	--	--

	<p>деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД;</p> <p>-выполнять эскизы с натуры согласно конструкторской документации</p> <p>-разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности;</p>			
--	--	--	--	--

7 семестр: семестровый контроль

Порядок проведения:

Итоговая оценка за семестр выставляется с учетом текущих оценок по защите или выполнению практических работ на практических занятиях.

Критерии оценивания практических работ

Отметка "5"

Практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно: подобрал необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показал необходимые для проведения практических и самостоятельных работ теоретические знания, практические умения и навыки.

Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

Отметка "4"

Практическая или самостоятельная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы.

Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

Отметка "3"

Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Обучающийся показал знания теоретического материала, но испытывал затруднения при самостоятельной работе со справочными материалами.

Отметка "2"

Выставляется в том случае, когда обучающийся оказался не готов к выполнению практической работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Пример задания:

Тема: Основные принципы контроля и испытаний авиационных деталей. Практика визуально-измерительного контроля (ВИК) и работы с контрольно-измерительным инструментом (КИИ).

1. Дидактические цели

- Образовательная: Сформировать умение применять основные принципы контроля (сплошность, объективность, метрологическое обеспечение) на практике. Научить студентов проводить визуально-измерительный контроль (ВИК) типовой детали, используя штатный контрольно-измерительный инструмент (КИИ) и оформлять результаты.
- Развивающая: Развить навыки внимательности, аккуратности, анализа дефектов, работы с нормативной документацией (чертеж, ТУ, инструкции по контролю) и техникой безопасности при работе с КИИ.
- Воспитательная: Воспитывать ответственность и понимание личной роли в обеспечении безопасности полетов через качество выполняемого контроля. Сформировать профессиональную этику контролера ОТК.

2. Оснащение занятия

- Для преподавателя: Мультимедийный проектор, презентация с этапами контроля, образцы бракованных деталей с типовыми дефектами (трещина, коррозия, задир, отклонение размера), плакат «Схема организации входного, операционного и приемочного контроля».
- Для студентов (на группу 12-15 чел., работа в подгруппах по 2-3 чел.):
 1. Объект контроля: Реальная (или учебная) авиационная деталь – например, проушина из алюминиевого сплава, простой кронштейн или фланец трубопровода. Деталь должна иметь несколько контролируемых параметров.
 2. Конструкторская и технологическая документация:
 - Чертеж детали с указанием размеров, допусков, шероховатости, технических требований (ТУ).
 - Карта технического контроля (КТК) или Инструкция по контролю для данной детали (упрощенная, разработанная для занятия).
 3. Контрольно-измерительный инструмент и оборудование:
 - Для ВИК: Лупа с 4-7-кратным увеличением, источник света (настольная лампа), комплект щупов.
 - Для измерительного контроля: Штангенциркуль (ШЦ-I с точностью 0.1 мм), микрометр гладкий (25-50 мм), набор калибров-пробок (или

- гладкие предельные калибры «ПР-НЕ»), индикатор часового типа со штативом (для демонстрации).
- Для неразрушающего контроля (демонстрация): Дефектоскоп магнитопорошковый (или его макет), набор эталонов чувствительности (кассета с искусственными дефектами).
4. Расходные материалы: Бланки «Ведомость дефектов» или «Акт контроля», рабочие тетради, карандаши.
 5. Средства индивидуальной защиты: Хлопчатобумажные перчатки для работы с деталями.

3. Структура и ход занятия

Этап занятия	Время	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Методы и формы
I. Орг. момент. Вводный инструктаж по ТБ.	5 мин	Приветствие. Объявление темы и целей. Ключевой посыл: «Ошибка контролера = потенциальная авария. Ваша внимательность – гарантия жизни». Инструктаж по ТБ при работе с КИП (не ронять, протирать от загрязнений, беречь измерительные поверхности).	Слушают, осознают высочайшую ответственность. Записывают ключевые правила ТБ.	Инструктаж, беседа
II. Актуализация опорных знаний.	10 мин	Фронтальный опрос: 1. Назовите основные принципы контроля (сплошность, объективность, независимость, профилактичность). 2. Какие виды контроля вы знаете по месту в процессе? (Входной, операционный, приемочный). 3. Что такое дефект, брак? Классификация дефектов по критичности (критический, значительный, малозначительный). 4. Что входит в понятие «метрологическое обеспечение»? (Поверка инструмента, использование эталонов).	Отвечают на вопросы, вспоминают теоретическую базу.	Фронтальный опрос
III. Инструктаж по выполнению практической работы.	15 мин	Объяснение алгоритма проведения контроля детали: 1. Изучение документации: Чертеж, ТУ, КТК. Выделение контролируемых параметров. 2. Подготовка рабочего места и КИП: Проверка наличия поверочных клейм на инструменте. 3. Визуальный и измерительный контроль (последовательность): - ВИК: Общий вид, отсутствие механических повреждений, коррозии, забоин, трещин (с лупой). - Измерения: Проверка геометрических размеров (штангенциркуль, микрометр), проверка отверстий (калибр-пробка). 4. Сравнение с требованиями: Соответствие/несоответствие	Слушают, конспектируют алгоритм. Наблюдают за демонстрацией, задают вопросы.	Объяснение, демонстрация, беседа

Этап занятия	Время	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Методы и формы
		<p>допускам.</p> <p>5. Оформление результатов: Запись в «Ведомость дефектов» или «Акт контроля». Решение о годности.</p> <p>Демонстрация на одной детали: как обнаружить дефект «риска» (царапина) лупой и как измерить диаметр отверстия калибром (ПР проходит, НЕ не проходит).</p>		
IV. Практическая работа студентов.	45 мин	<p>Задание для подгрупп: Провести полный цикл контроля детали «Проушина» и вынести решение о ее годности.</p> <p>Конкретные задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить чертеж и КТК. Определить список параметров для контроля. 2. Провести ВИК, результаты зафиксировать. 3. Провести измерения: толщина (микрометр), ширина (штангенциркуль), диаметр отверстия (калибр-пробка). 4. Заполнить «Ведомость дефектов» (образец выдан). 5. На основе результатов принять решение: «Годен» / «Брак с правом утилизации» / «Брак, подлежит исправлению». <p>Преподаватель обходит подгруппы, контролирует правильность работы с КИП, задает наводящие вопросы, предоставляет «бракованные» детали с искусственными дефектами.</p>	<p>Работают в подгруппах:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучают документы. 2. Поочередно проводят ВИК и измерения, сверяют результаты друг с другом для объективности. 3. Аккуратно заполняют ведомость. 4. Формулируют и обосновывают решение. <p>Консультируются с преподавателем.</p>	Групповая работа, практический метод, консультация
V. Подведение итогов. Рефлексия.	10 мин	<p>Анализ результатов: Вызывает по одной подгруппе для краткого отчета (какой дефект нашли, как измерили, какое решение приняли).</p> <p>Разбор типичных ошибок:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Неправильный обхват детали микрометром. - Забыли провести ВИК до измерений. - Некорректное оформление записи в ведомости. <p>Демонстрация НК: Кратко показывает принцип работы магнитопорошкового контроля на эталонной детали с искусственной трещиной.</p> <p>Обобщение: «Сегодня вы были контролерами ОТК. Запомните: принципы – это не просто слова. Объективность – ваши измерения, сплошность – проверка всех</p>	<p>Представляют результаты. Участвуют в обсуждении ошибок.</p> <p>Наблюдают за демонстрацией НК. Отвечают на итоговые вопросы, делятся впечатлениями.</p> <p>Сдают ведомости дефектов и инструмент.</p>	Презентация, дискуссия, демонстрация, рефлексия

Этап занятия	Время	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Методы и формы
		параметров, профилактичность – ваша бдительность, которая не пропустит дефект на следующую операцию».		
VI. Домашнее задание.	5 мин	Задание: На основе чертежа другой простой детали (выдается) разработать собственную упрощенную «Карту технического контроля» (КТК), включив в нее: контролируемые параметры, метод контроля, тип КИП, допуск, периодичность контроля.	Записывают задание. Получают шаблон КТК и пример.	Инструктаж

4. Содержание практического задания (раздаточный материал)

Задание: Исполнить роль контролера ОТК. Провести контроль детали «Проушина крепежная» (Чертеж №...).

Исходные данные:

1. Чертеж детали: [Эскиз с размерами: толщина 10 ± 0.1 мм, ширина 50 ± 0.2 мм, диаметр отверстия $\varnothing 12H12 (+0.18)$, шероховатость Ra 3.2, отсутствие трещин и забоин].
2. Инструкция по контролю (КТК): Контроль проводится на 100% партии. Последовательность: ВИК -> Измерение толщины -> Измерение ширины -> Контроль отверстия.
3. Инструмент: Лупа, микрометр 0-25 мм, штангенциркуль ШЦ-I, калибр-пробка $\varnothing 12.0/\varnothing 12.18$.

Ход работы:

1. Подготовьте рабочее место. Проверьте инструмент.
2. Проведите ВИК. Осмотрите деталь при хорошем освещении с помощью лупы. Ищите: трещины, коррозию, забоины, риски. Результат занесите в таблицу.
3. Измерьте толщину микрометром в 3-х точках. Запишите результаты.
4. Измерьте ширину штангенциркулем. Запишите результат.
5. Проверьте отверстие калибром-пробкой: сторона «ПР» должна входить, сторона «НЕ» – не входить.
6. Заполните «Ведомость дефектов». Сделайте заключение о годности детали.

8 семестр: дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет проводится в форме устного ответа на предложенный вопрос.

Ответ оценивается на «отлично», если студент демонстрирует:

- глубокое владение материалом;
- осознанный и обобщённый уровень ответа;
- свободное оперирование терминами;
- умение раскрыть имеющийся у него практический опыт с точки зрения теории;
- определение своей позиции и точки зрения в раскрытии различных подходов к рассматриваемой проблеме, умение провести сравнительный анализ разных подходов.

Ответ оценивается на «хорошо», если студент демонстрирует:

- владение программным материалом на достаточно высоком уровне, но в ответе допускает некоторые неточности, незначительные ошибки, исправляемые самим студентом;
- осознанный и обобщённый уровень ответа;
- умение показать значение теоретических вопросов для практики;
- логичность и обоснованность ответов.

Ответ оценивается на «удовлетворительно», если студент демонстрирует:

- овладение программным материалом при недостаточно осознанном и обобщённом уровне овладения теорией, неумение связать её с практикой;
- недостаточно высокий уровень логичности и последовательности изложения материала.

Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если студент демонстрирует:

- отсутствие или недостаточное знание программного материала;
- в процессе изложения материала искажает смысл понятий и определений;
- в ответе содержатся житейские обобщения вместо научных терминов;
- отсутствие логики и последовательности при изложении материала.

Примерные вопросы для проведения дифференцированного зачета:

Блок 1: Система качества и нормативная база (Организационные основы)

1. Что такое «Система менеджмента качества (СМК)» в авиационной отрасли? Назовите ее ключевые принципы, применительно к вашей будущей работе (например, процессный подход, принятие решений на основе фактов).
2. Какие основные регламентирующие документы (международные, национальные, отраслевые) определяют требования к качеству и процедурам контроля в авиастроении? (Назовите не менее 3-х, например, AP-21, ФАП, ГОСТ РВ, руководства по качеству предприятия).
3. Опишите структуру и функции отдела технического контроля (ОТК) на авиационном предприятии. В чем разница между операционным контролем исполнителя и приемочным контролем ОТК?
4. Что такое процедура «Несоответствующая продукция» (NCR – Non-Conformance Report)? Опишите типовой алгоритм действий при обнаружении брака, начиная от изоляции и заканчивая решением (утилизация, ремонт, отступление).
5. Объясните важность прослеживаемости (Traceability) материалов, комплектующих и операций в авиастроении. Как она обеспечивается на практике (маркировка, паспорта, учетные записи)?

Блок 2: Методы и средства контроля (Практическая база)

6. Дайте сравнительную характеристику двух методов неразрушающего контроля (НК): ультразвукового (УЗК) и вихретокового (ВТК). Для выявления каких типов дефектов и в каких материалах каждый из них наиболее эффективен?
7. Опишите технологию проведения магнитопорошкового контроля (МПК). Каковы его ограничения? Почему для контроля деталей из цветных сплавов и композитов он не применяется?
8. Что такое контроль с помощью оптических средств (визуально-измерительный контроль – ВИК)? Какие дефекты можно выявить? Назовите основные правила и требования к освещенности, квалификации персонала и оформлению результатов ВИК.
9. Для контроля каких параметров и в каких ситуациях применяется рентгенографический контроль (РК)? В чем его основные преимущества и недостатки, включая требования радиационной безопасности?
10. Что такое контроль герметичности (давлением, гелиевыми течеискателями)? Где он является обязательным в конструкции летательного аппарата? Опишите суть одного из методов.

Блок 3: Испытания агрегатов и систем (Проверка функционала)

11. Каковы цели и основные виды статических испытаний агрегатов планера (крыла, фюзеляжа, оперения)? Что такое «расчетный случай нагружения» и как он связан с испытаниями?
12. Опишите процесс проведения гидравлических (пневматических) испытаний трубопроводной системы. Каковы критерии успешного прохождения испытания (отсутствие течей, падение давления)?

13. Что такое испытания на усталостную прочность и для чего они проводятся? Чем они принципиально отличаются от статических испытаний?
14. Какие функциональные испытания проводятся с системами управления (рулевым приводом, механизацией крыла) после их установки на летательный аппарат? На что обращается особое внимание?
15. Объясните назначение и суть испытаний на электромагнитную совместимость (ЭМС) бортового радиоэлектронного оборудования (БРЭО).

Блок 4: Приемо-сдаточные и летные испытания (Завершающий этап)

16. Что входит в понятие «Приемо-сдаточные испытания (ПСИ)» изделия? Кто является участниками (заказчик, изготовитель) и каков итоговый документ?
17. Опишите основные этапы наземных отработок летательного аппарата перед первым вылетом (проверки систем, опробование двигателей, гонки).
18. Каковы цели заводских летных испытаний? Какие основные режимы и системы проверяются в первом (ознакомительном) полете?
19. Что такое «Летная годность» (Airworthiness) и кто ее подтверждает? Какова роль инспектора (авиационного эксперта) в этом процессе?
20. Какие документы, подтверждающие качество, сопровождают летательный аппарат или его агрегат при передаче заказчику? (Формуляр, паспорта, сертификаты, акты испытаний).

Блок 5: Анализ ситуаций и профессиональная этика (Проверка компетенций)

21. Вам, как специалисту ОТК, предъявлена деталь. При визуальном контроле вы обнаружили глубокую риску (царапину) в зоне повышенных напряжений. Ваши действия по процедуре? Какие дополнительные методы контроля вы назначите для оценки глубины и влияния дефекта?
22. Во время контрольной сборки выявлено несовпадение отверстий в двух силовых элементах на 0.5 мм. Каковы возможные причины? Какие решения могут быть приняты (рассверловка, установка втулки, замена детали) и кто принимает окончательное решение?
23. Объясните, почему независимость и беспристрастность контролера ОТК являются краеугольным камнем системы качества? К чему может привести их нарушение?
24. Что такое «культура безопасности» в авиации и как ваша личная ответственность и профессиональная дисциплина на этапе контроля и испытаний вносят вклад в эту культуру?
25. Представьте, что вы участвуете в испытаниях. Давление в гидросистеме не держится в заданных пределах. Опишите ваш алгоритм поиска причины: с чего начнете, какие системы будете проверять, как локализуете неисправность?

ФОС ПА МДК.01.05 Проектирование оснастки

Компетенции	умения	знания	навыки
ОК 01	-разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, устанавливать пооперационный маршрут	- типовые технологические процессы производства деталей,	- работы с конструкторской документацией (чтение чертежей) как на бумажном, так и на электронном носителе;

	обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности;		-работы с математическими моделями авиационных конструкций и оснастки для ее производства; -анализа конструкции объекта производства и конструкторской документации на его изготовление и монтажа;
ОК 02	- устанавливать оптимальные режимы производства на простые виды продукции или ее элементы, применять прогрессивное технологическое оборудование, технологическую оснастку (заготовительно-штамповочное, режущее, сборочное, контрольное оборудование и оснастку);	-технические требования к разрабатываемым конструкциям -средства технологического оснащения, типовые схемы базирования; -методы контроля, способы наладки технических средств оснащения;	
ОК 03	-анализировать технологичность конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации;	-типовые технологические процессы производства деталей,	
ОК 04	-рассчитывать режимы обработки, нормы времени на изготовление и сборку с использованием существующих нормативов;	-технические требования к разрабатываемым конструкциям	

ОК 05	-оформлять изменения в технической документации в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства и согласовывать их с подразделениям и организации;	-типовые технологические процессы производства деталей,	
ОК 06	-определять конструктивное решение технологической оснастки;	-технические требования к разрабатываемым конструкциям -средства технологического оснащения, типовые схемы базирования; -методы контроля, способы наладки технических средств оснащения;	
ОК 07	-разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности	-типовые технологические процессы производства деталей,	

	ти;			
ОК 09	-анализировать технологичность разработанной конструкции;	- типовые технологические процессы производства деталей,		
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	-разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, -устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности; - устанавливать оптимальные режимы производства на простые виды продукции или ее элементы, применять прогрессивное технологическое оборудование, технологическую оснастку (заготовительно-штамповочное, режущее, сборочное, контрольное	- типовые технологические процессы производства деталей, сборки узлов и агрегатов, отсеков и окончательной сборки авиационной техники, монтажа и отработки систем и оборудования; -способы получения заготовок; -методы контроля, способы наладки технических средств оснащения; -методы проведения технических расчетов при проектировании технологической оснастки; -назначение и конструкцию типовых сборочных приспособлений		-разработки оптимальных технологических процессов под руководством более квалифицированного специалиста; -установки пооперационного маршрута обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности; -работы с конструкторской документацией (чтение чертежей) как на бумажном, так и на электронном носителе; -работы с математическими моделями авиационных конструкций и оснастки для ее производства; -анализа конструкции объекта

	<p>оборудование и оснастку);</p> <ul style="list-style-type: none"> -анализировать технологичность конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации; -рассчитывать режимы обработки, нормы времени на изготовление и сборку с использованием существующих нормативов; -оформлять изменения в технической документации в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства и согласовывать их с подразделениями организации; -определять конструктивное решение технологической оснастки; -анализировать технологичность разработанной конструкции; -разрабатывать рабочий проект деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД; -выполнять эскизы с натуры 	<p>и заготовительно-штамповочной оснастки</p> <ul style="list-style-type: none"> -средства технологического оснащения, типовые схемы базирования; -методы контроля, способы наладки технических средств оснащения; 	<p>производства и конструкторской документации на его изготовление и монтажа;</p> <ul style="list-style-type: none"> -разработки рабочих проектов деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД; -обеспечения технологической подготовки производства по реализации технологического процесса; -анализа результатов реализации технологического процесса для определения направлений его совершенствования;
--	--	--	---

	согласно конструкторской документации -разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированн ого специалиста, устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательнос ти;			
--	--	--	--	--

8 семестр: экзамен/курсовой проект

Порядок проведения: экзамен проводится в форме защиты курсового проекта по теме: «Проектирование оснастки для сборки агрегата авиационной техники».

Порядок защиты курсового проекта

По завершении работы, студент не позднее, чем за 2 недели до защиты, передает работу руководителю, который ее оценивает.

Студент не допускается до защиты курсового проекта, если:

1. Работа оформлена не в соответствии с требованиями
2. Содержание работы не соответствует требованиям.
3. Студент не соблюдал график выполнения проекта.
4. Студент позднее обозначенного срока сдает работу для оценивания руководителю.

Подготовка к защите курсового проекта

Готовый курсовой проект представляется студентом руководителю. Руководитель после проверки работы подписывает титульный лист. Курсовой проект, предоставленный позже установленных сроков, допускается к защите при наличии уважительных причин, подтвержденных документально. При выставлении оценки за курсовой проект руководитель оценивает:

актуальность избранной темы;
соответствие содержания проекта теме и целевой установке;
полнота и качество разработки темы;
умение работать с информационными источниками (анализировать, систематизировать, делать научные и практические выводы);
логичность, систематичность и грамотность изложения,
умение оформлять результаты своей работы;
практическая значимость.

Примерный план выступления студента на защите курсового проекта

Выступление студента на защите курсового проекта может быть представлено в устной форме (в виде доклада).

Время, отводимое на выступление, 15-17 минут.

Примерная структура выступления студента на защите:

- тема;
- актуальность исследования;
- круг основных вопросов, раскрытых в теме; основные литературные источники, используемые в работе при раскрытии темы;
- характеристика основного содержания курсового проекта:
 - сущность проблемы, раскрытой в теме;
 - позиции ученых и оценочные суждения автора ее основным аспектам;
 - анализ и оценка практического опыта решения указанной проблемы с позиции теории вопроса;
 - пути совершенствования работы, определение перспективных линий в эффективной реализации изученной проблемы на практике.
- самооценка результата и качества выполненного курсового проекта:
 - какие задачи были поставлены в процессе работы над темой и как удалось их решить;
 - степень удовлетворенности результатами проделанной работы.

Критерии оценки курсового проекта

Оценка «отлично» выставляется, если тема раскрыта в полной мере, работа выполнена самостоятельно, содержит анализ практических проблем. Представленный в ней материал свидетельствует о глубоком понимании автором рассматриваемых вопросов. Изложение материала работы отличается логической последовательностью, наличием иллюстративно-аналитического материала (таблицы, диаграммы, схемы и т. д.), ссылок на литературные и нормативные источники, завершается конкретными выводами. Работа оформлена аккуратно, в соответствии с требованиями ГОСТа. На ее защите сделан содержательный доклад, даны полные ответы на все вопросы по ее содержанию.

Оценка «хорошо» выставляется, если раскрыто основное содержание темы, работа выполнена преимущественно самостоятельно, содержит анализ практических проблем. Представленный в ней материал свидетельствует о достаточно глубоком понимании автором рассматриваемых вопросов. Изложение материала работы отличается логической последовательностью, наличием иллюстративно-аналитического материала (таблицы, диаграммы, схемы и т. д.), ссылок на литературные и нормативные источники, завершается конкретными выводами. Имеются недостатки, не носящие принципиального характера. Работа оформлена аккуратно, в соответствии с требованиями ГОСТа. На ее защите сделан содержательный доклад, даны ответы на все вопросы по ее содержанию.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если тема раскрыта частично, работа выполнена в основном самостоятельно, содержит элементы анализа реальных проблем. Не все рассматриваемые вопросы изложены достаточно глубоко, есть нарушения логической последовательности, ограниченно применяется иллюстративно-аналитический материал (таблицы, диаграммы, схемы и т. д.), ссылки на литературные и нормативные источники. Работа оформлена с некоторыми нарушениями ГОСТа. При ее защите даны ответы не на все вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если тема не раскрыта. Работа выполнена не самостоятельно, носит описательный характер. Ее материал изложен неграмотно, без логической последовательности, применения иллюстративно-аналитического материала (таблиц, диаграмм, схем и т. д.), ссылок на литературные и нормативные источники, оформлен с грубыми нарушениями ГОСТа. Курсовой проект, оцененный на «неудовлетворительно», не допускается к защите.

Примерные вопросы для защиты курсового проекта

Блок А: Обоснование проекта и анализ исходных данных

1. Сформулируйте цель и задачи вашего проекта. Какой конкретный агрегат и какая сборочная операция (или их комплекс) являются объектом для проектирования оснастки?
2. Проведите анализ технологичности конструкции агрегата именно с точки зрения сборки. Какие «узкие места» или сложности определили необходимость разработки специальной оснастки в вашем случае?
3. На основе какого технологического процесса (шифр, наименование, операция) вы проектировали оснастку? Какие требования ТП являются определяющими для вашей конструкции (точность, усилие, последовательность, эргономика)?
4. Какие существующие аналоги (типовые решения, оснастка для схожих операций) вы рассматривали? Почему вы выбрали именно вашу конструктивную схему, а не другие?

Блок Б: Конструкция и расчеты оснастки (Ядро проекта)

5. Представьте кинематическую или структурную схему вашей оснастки. Объясните принцип ее работы: как происходит установка, базирование, закрепление деталей, выполнение операции и съем узла?
6. Обоснуйте выбор схемы базирования и конструкцию установочных элементов (опор, пальцев, призм). Как в вашем проекте реализован принцип «6 точек» (или иную схему) и обеспечена точность взаимного расположения деталей?
7. Какие силовые расчеты вы выполняли (на прочность, жесткость, устойчивость)? Назовите наиболее нагруженный узел, покажите, как определялись действующие нагрузки (зажимные усилия, вес агрегата, технологические силы).
8. Как в конструкции учтены вопросы унификации и нормализации? Какие стандартные изделия (ГОСТы, ОСТы) вы применили (подшипники, винты, пружины, штифты) и почему?
9. Опишите механизм зажима (пневматический, винтовой, эксцентриковый и т.д.) в вашей оснастке. Проведите его силовой расчет и обоснуйте выбор именно этого типа привода с точки зрения производительности и надежности.

Блок В: Детализировка, материалы и изготовление

10. Объясните выбор материалов для основных деталей оснастки (станина, силовые элементы, установочные детали). Какие требования (прочность, износостойкость, стабильность размеров, масса) вы учитывали?
11. Приведите пример одной ответственной детали вашей оснастки (например, корпус кондуктора, силовой палец, траверса). Объясните ее конструкцию, назначение всех элементов (галтели, проточки, отверстия) с точки зрения технологии изготовления и работы в сборе.
12. Предложите технологический процесс изготовления этой детали. Какие основные операции (литье, обработка на станках, термообработка) и почему?
13. Как в вашем проекте решены вопросы взаимозаменяемости и регулировки оснастки для компенсации износа или подстройки под разные модификации агрегата?
14. Какие средства контроля правильности сборки самого агрегата предусмотрены в вашей оснастке (контрольные отверстия, индикаторы, калибры)?

Блок Г: Безопасность, эксплуатация и экономика

15. Как в конструкции обеспечена безопасность работы (защита от зажатия, ограждение движущихся частей, блокировки)? Как обеспечивается безопасность при установке/снятии тяжелых деталей?
16. Составьте инструкцию по эксплуатации для вашей оснастки. Какие основные правила ТБ, порядок подготовки к работе, проведения сборки и обслуживания вы включите?
17. Как решены вопросы эргономики (удобство работы, снижение утомляемости, доступ к зоне сборки, применение подъемных устройств)?

18. Оцените технико-экономическую эффективность внедрения вашей оснастки. Как она повлияет на трудоемкость операции, точность, квалификацию рабочего и, в итоге, на себестоимость?

19. Какие документы (чертежи, спецификации, расчетно-пояснительная записка) вы разработали в рамках проекта? Соответствуют ли они требованиям ЕСКД и ЕСТД?

Блок Д: Перспективы и модернизация (Вопросы для отличной оценки)

20. Как можно модернизировать вашу оснастку для перехода на сборку агрегата из композитных материалов? Какие изменения в конструкции и материалах потребуются?

21. Предложите пути автоматизации процесса с использованием вашей оснастки (интеграция с промышленным роботом, применение датчиков контроля усилия затяжки или положения).

22. Как ваша оснастка вписывается в концепцию «цифрового производства» (Digital Twin)? Какие данные о процессе сборки она могла бы передавать в общую систему (например, о приложенных усилиях, времени операции)?

23. Проанализируйте возможные нештатные ситуации при работе с оснасткой (перекос детали, поломка зажимного элемента) и предложите конструктивные решения для их предотвращения или безопасного устранения.

24. Если бы вам нужно было спроектировать не стационарную, а мобильную или модульную версию этой оснастки для использования в разных цехах, какие ключевые изменения в конструкции вы бы внесли?

25. Сравните ваше решение с возможностью использования универсально-сборной оснастки (УСО). В каких случаях ваша специальная оснастка экономически и технически оправдана, а в каких было бы выгоднее использовать УСО?

ФОС ПА МДК.01.06 Организация производственного участка

Компетенции	умения	знания	навыки
ОК 01	-разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности;	- типовые технологические процессы производства деталей,	- работы с конструкторской документацией (чтение чертежей) как на бумажном, так и на электронном носителе; - работы с математическими моделями авиационных конструкций и оснастки для ее производства; - анализа конструкции объекта
ОК 02	- устанавливать оптимальные режимы	- технические требования к разрабатываем	производства и конструкторской

	<p>производства на простые виды продукции или ее элементы, применять прогрессивное технологическое оборудование, технологическую оснастку (заготовительно-штамповочное, режущее, сборочное, контрольное оборудование и оснастку);</p>	<p>ым конструкциям -средства технологического оснащения, типовые схемы базирования; -методы контроля, способы наладки технических средств оснащения;</p>	<p>документации на его изготовление и монтажа;</p>
ОК 03	<p>-анализировать технологичность конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации;</p>	<p>-типовые технологические процессы производства деталей,</p>	
ОК 04	<p>-рассчитывать режимы обработки, нормы времени на изготовление и сборку с использованием существующих нормативов;</p>	<p>-технические требования к разрабатываемым конструкциям</p>	
ОК 05	<p>-оформлять изменения в технической документации в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства и согласовывать их с подразделениями и организацией;</p>	<p>-типовые технологические процессы производства деталей,</p>	

ОК 06	-определять конструктивное решение технологической оснастки;	-технические требования к разрабатываемым конструкциям -средства технологического оснащения, типовые схемы базирования; -методы контроля, способы наладки технических средств оснащения;	
ОК 07	-разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, устанавливать операционный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности;	-типовые технологические процессы производства деталей,	
ОК 09	-анализировать технологичность разработанной конструкции;	-типовые технологические процессы производства деталей,	

<p>ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4</p>	<p>-разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, -устанавливать пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности; - устанавливать оптимальные режимы производства на простые виды продукции или ее элементы, применять прогрессивное технологическое оборудование, технологическую оснастку (заготовительно-штамповочное, режущее, сборочное, контрольное оборудование и оснастку); -анализировать технологичность конструкции спроектированного узла применительно к конкретным условиям производства и эксплуатации; -рассчитывать</p>	<p>- типовые технологические процессы производства деталей, сборки узлов и агрегатов, отсеков и окончательной сборки авиационной техники, монтажа и отработки систем и оборудования; -способы получения заготовок; -методы контроля, способы наладки технических средств оснащения; -методы проведения технических расчётов при проектировании технологической оснастки; -назначение и конструкцию типовых сборочных приспособлений и заготовительно-штамповочной оснастки -средства технологического оснащения, типовые схемы базирования; -методы контроля, способы наладки</p>	<p>-разработки оптимальных технологических процессов под руководством более квалифицированного специалиста; -установки пооперационного маршрута обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности; -работы с конструкторской документацией (чтение чертежей) как на бумажном, так и на электронном носителе; -работы с математическими моделями авиационных конструкций и оснастки для ее производства; -анализа конструкции объекта производства и конструкторской документации на его изготовление и монтажа; -разработки рабочих проектов деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД; -обеспечения технологической</p>
--	---	---	---

	<p>режимы обработки, нормы времени на изготовление и сборку с использованием существующих нормативов;</p> <p>-оформлять изменения в технической документации в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства и согласовывать их с подразделениями организации;</p> <p>-определять конструктивное решение технологической оснастки;</p> <p>-анализировать технологичность разработанной конструкции;</p> <p>-разрабатывать рабочий проект деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД;</p> <p>-выполнять эскизы с натуры согласно конструкторской документации</p> <p>-разрабатывать оптимальные технологические процессы под руководством более квалифицированного специалиста, устанавливать пооперационный</p>	<p>технических средств оснащения;</p>		<p>подготовки производства по реализации технологического процесса;</p> <p>-анализа результатов реализации технологического процесса для определения направлений его совершенствования;</p>
--	---	---------------------------------------	--	---

	маршрут обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроля по всем операциям в технологической последовательности;			
--	--	--	--	--

7 семестр: семестровый контроль

Порядок проведения:

Итоговая оценка за семестр выставляется с учетом текущих оценок по защите или выполнению практических работ на практических занятиях.

Критерии оценивания практических работ

Отметка "5"

Практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно: подобрал необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показал необходимые для проведения практических и самостоятельных работ теоретические знания, практические умения и навыки.

Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

Отметка "4"

Практическая или самостоятельная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы.

Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

Отметка "3"

Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Обучающийся показал знания теоретического материала, но испытывал затруднения при самостоятельной работе со справочными материалами.

Отметка "2"

Выставляется в том случае, когда обучающийся оказался не готов к выполнению практической работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Пример задания:

1. Дидактические цели

- Образовательная: Научить студентов рассчитывать эффективный (полезный) годовой фонд рабочего времени (полезную отдачу) рабочего-сдельщика (сборщика-клепальщика) с учетом всех регламентированных и нерегламентированных потерь. Сформировать умение переводить этот фонд в нормированные часы (н/ч) для планирования загрузки.
- Развивающая: Развить навыки аналитического мышления, работы с нормативными документами (производственный календарь, ТК РФ), проведения последовательных расчетов, анализа факторов, влияющих на производительность.

- Воспитательная: Воспитывать экономическое мышление, понимание ценности рабочего времени и влияния его потерь на себестоимость конечного продукта (самолета).

2. Оснащение занятия

- Для преподавателя: Мультимедийный проектор, презентация с формулами, этапами расчета, примерами. Плакат «Структура годового фонда рабочего времени».
- Для студентов (индивидуально или в парах):

1. Исходные данные (варианты): Раздаточный материал с индивидуальными условиями (см. ниже).

2. Нормативные данные:

- Производственный календарь на текущий/заданный год.
- Выписка из коллективного договора условного авиационного предприятия (продолжительность отпуска, льготы).
- Справочные данные: Среднестатистические проценты потерь (простой, болезни, административные отпуска) для машиностроения.

3. Инструментарий: Калькуляторы, ПК с Excel (желательно).

4. Расходные материалы: Бланк для расчета, тетради, ручки.

3. Структура и ход занятия

Этап занятия	Время	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Методы и формы
I. Орг. момент. Мотивация.	5 мин	Приветствие. Объявление темы. Ключевой вопрос: «Если в году 365 дней, почему ни один рабочий не работает 24*365 часов? Как мы можем точно узнать, сколько часов полезной работы мы реально можем получить от клепальщика в год для составления плана участка?»	Слушают, осознают проблему планирования.	Беседа, проблемное изложение
II. Актуализация опорных знаний.	10 мин	Фронтальный опрос: 1. Что такое «календарный фонд времени»? 2. Что такое «номинальный (табельный) фонд времени» и как он рассчитывается? 3. Какие виды регламентированных неявок вы знаете? (Ежегодный отпуск, учебный отпуск, гос. обязанности). 4. Какие нерегламентированные потери времени могут быть на рабочем месте? (Простой, брак, нарушения дисциплины). 5. Что такое «нормированный час» (н/ч) и зачем он нужен?	Отвечают на вопросы, вспоминают термины и основы.	Фронтальный опрос

Этап занятия	Время	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Методы и формы
<p>III. Инструктаж. Объяснение алгоритма расчета.</p>	<p>20 мин</p>	<p>Объяснение пошагового алгоритма расчета «Полезной отдачи» (Эффективного фонда времени) в часах: Шаг 1. Календарный фонд (КФ): 365 дней 24 часа = 8760 ч. (Справочно). Шаг 2. Номинальный фонд (НФ): $NФ = (Кол-во рабочих дней в году по пр. календарю) \cdot (Продолжительность рабочей смены)$. Пример: 247 раб.дн. 8 ч = 1976 ч. Шаг 3. Явочный фонд (ЯФ): $ЯФ = НФ - *Плановые невыходы (Отпуск, учебные отпуска, выполнение гособязанностей)$. Пример: 1976 ч – (28 дн. * 8ч = 224 ч) = 1752 ч. Шаг 4. Эффективный (полезный) фонд (ЭФ): $ЭФ = ЯФ - НЕплановые потери$. Потери выражаются в % от ЯФ или в часах. Ключевая формула: $ЭФ = ЯФ \cdot (1 - К_{пот})$, где $К_{пот}$ – коэффициент потерь (например, 0,12). Пример: 1752 ч (1 – 0,12) = 1752 0,88 ≈ 1542 ч. Шаг 5. Перевод в нормо-часы (н/ч): Полезная отдача в н/ч = $ЭФ \cdot К_{вн}$, где $К_{вн}$ – средний коэффициент выполнения норм (например, 1,1 или 110%). Пример: 1542 ч 1,1 = 1696 н/ч.* Итог: От одного рабочего в год мы можем планировать 1696 нормо-часов полезной работы.</p>	<p>Слушают, конспектируют алгоритм и формулы. Задают уточняющие вопросы.</p>	<p>Объяснение, демонстрация на примере, беседа</p>
<p>IV. Практическая</p>	<p>40 мин</p>	<p>Задание: Рассчитать полезную годовую отдачу в нормо-часах для сборщика-клепальщика 4</p>	<p>1. Получают вариант. 2. По алгоритму</p>	<p>Индивидуальная работа, практический</p>

Этап занятия	Время	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Методы и формы
работа студентов.		<p>разряда согласно вашему варианту. Индивидуальные варианты (раздать): Вариант 1: Год – 2024. Рабочий имеет право на 28 календарных дней отпуска. Коллективный договор предусматривает 5 дней административного отпуска. Средний коэффициент потерь (болезни, простои) – 10%. Средний коэффициент выполнения норм – 115%. Вариант 2: Год – 2025. Рабочий – молодежь до 18 лет, отпуск 31 день. Учебный отпуск – 10 дней. Коэффициент потерь – 8%. Квн = 105%. Вариант 3: Год – 2024. Рабочий работает во вредных условиях (отпуск 35 дней). Простои в цехе составляют в среднем 7%, болезни – 6%. Квн = 1,0 (норма выполняется на 100%).</p> <p>Преподаватель обходит, проверяет ход расчетов, помогает с поиском данных в производственном календаре, корректирует ошибки.</p>	<p>последовательно рассчитывают: - Номинальный фонд (по календарю). - Явочный фонд (минус отпуска). - Эффективный фонд (минус % потерь). - Полезную отдачу в н/ч (с учетом Квн). 3. Оформляют расчет в бланке или тетради.</p>	метод, консультация
V. Подведение итогов. Анализ результатов.	10 мин	<p>Сбор результатов: Вызывает 3 студентов с разными вариантами для краткой презентации результатов у доски. Сравнительный анализ: «Почему у Варианта 2 отдача меньше, хотя потери всего 8%?» (Влияние длительного учебного отпуска). «Почему у Варианта 1 самая высокая отдача в н/ч?» (Влияние высокого Квн = 115%). Выводы: 1. Полезная отдача всегда</p>	<p>Представляют свои расчеты у доски. Участвуют в обсуждении, сравнивают результаты. Формулируют выводы. Сдают работы.</p>	Презентация, дискуссия, обобщение

Этап занятия	Время	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Методы и формы
		<p>значительно меньше календарного и даже номинального фонда.</p> <p>2. На результат влияют не только потери, но и квалификация (Квн).</p> <p>3. Этот расчет – база для определения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Численности рабочих: Требуемая трудоемкость (н/ч) / Полезная отдача 1 рабочего (н/ч/год). - Производственной программы участка. 		
VI. Домашнее задание.	5 мин	<p>Задание: На основе рассчитанной вами полезной отдачи определить необходимую численность сборщиков-клепальщиков для выполнения годовой программы участка, если суммарная трудоемкость всех работ по сборке агрегата составляет 12 500 нормо-часов. Сделать вывод о необходимости переработки, недогрузке или точном соответствии.</p>	Записывают задание.	Инструктаж

4. Содержание практического задания (раздаточный материал)

Задание: Вы – мастер сборочного участка. Вам необходимо точно спланировать загрузку рабочих на следующий год. Рассчитайте, сколько полезных нормо-часов работы вы можете реально ожидать от одного сборщика-клепальщика.

Исходные данные для Варианта 1:

1. Плановый год: 2024.
2. Режим работы: 5-дневная неделя, 8-часовая смена. По производственному календарю в 2024 году 247 рабочих дней.
3. Регламентированные невыходы:
 - Очередной оплачиваемый отпуск: 28 календарных дней (что соответствует 20 рабочим дням).
 - Административный отпуск (по коллективному договору): 5 рабочих дней.
4. Нерегламентированные потери времени: По данным учета прошлых лет, средние потери (болезни, внутрисменные простои) составляют 10% от явочного фонда.
5. Квалификация рабочего: Средний коэффициент выполнения норм выработки (Квн) по участку – 1.15 (115%).

Ход работы:

1. Рассчитайте Номинальный (табельный) фонд времени на 2024 год (в часах).
2. Рассчитайте Явочный фонд времени (в часах), вычтя из номинального фонда плановые невыходы (отпуска).

3. Рассчитайте Эффективный (полезный) фонд времени (в часах), учтя плановый процент потерь.
4. Рассчитайте Полезную годовую отдачу одного рабочего в нормо-часах, умножив эффективный фонд на коэффициент выполнения норм (Квн).
5. Ответ представьте в виде: «Полезная годовая отдача одного сборщика-клепальщика составляет XXX нормо-часов».

8 семестр: дифференцированный зачет/курсовой проект

Порядок проведения: дифференцированный зачет проводится в форме защиты курсового проекта по теме: «Организация производственного участка сборки агрегата авиационной техники».

Порядок защиты курсового проекта

По завершении работы, студент не позднее, чем за 2 недели до защиты, передает работу руководителю, который ее оценивает.

Студент не допускается до защиты курсового проекта, если:

1. Работа оформлена не в соответствии с требованиями
2. Содержание работы не соответствует требованиям.
3. Студент не соблюдал график выполнения проекта.
4. Студент позднее обозначенного срока сдает работу для оценивания руководителю.

Подготовка к защите курсового проекта

Готовый курсовой проект представляется студентом руководителю. Руководитель после проверки работы подписывает титульный лист. Курсовой проект, предоставленный позже установленных сроков, допускается к защите при наличии уважительных причин, подтвержденных документально. При выставлении оценки за курсовой проект руководитель оценивает:

актуальность избранной темы;
соответствие содержания проекта теме и целевой установке;
полнота и качество разработки темы;
умение работать с информационными источниками (анализировать, систематизировать, делать научные и практические выводы);
логичность, систематичность и грамотность изложения,
умение оформлять результаты своей работы;
практическая значимость.

Примерный план выступления студента на защите курсового проекта

Выступление студента на защите курсового проекта может быть представлено в устной форме (в виде доклада).

Время, отводимое на выступление, 15-17 минут.

Примерная структура выступления студента на защите:

- тема;
- актуальность исследования;
- круг основных вопросов, раскрытых в теме; основные литературные источники, используемые в работе при раскрытии темы;
- характеристика основного содержания курсового проекта:
сущность проблемы, раскрытой в теме;
позиции ученых и оценочные суждения автора ее основным аспектам;
анализ и оценка практического опыта решения указанной проблемы с позиции теории вопроса;
пути совершенствования работы, определение перспективных линий в эффективной реализации изученной проблемы на практике.
- самооценка результата и качества выполненного курсового проекта:
какие задачи были поставлены в процессе работы над темой и как удалось их решить;

степень удовлетворенности результатами проделанной работы.

Критерии оценки курсового проекта

Оценка «отлично» выставляется, если тема раскрыта в полной мере, работа выполнена самостоятельно, содержит анализ практических проблем. Представленный в ней материал свидетельствует о глубоком понимании автором рассматриваемых вопросов. Изложение материала работы отличается логической последовательностью, наличием иллюстративно-аналитического материала (таблицы, диаграммы, схемы и т. д.), ссылок на литературные и нормативные источники, завершается конкретными выводами. Работа оформлена аккуратно, в соответствии с требованиями ГОСТа. На ее защите сделан содержательный доклад, даны полные ответы на все вопросы по ее содержанию.

Оценка «хорошо» выставляется, если раскрыто основное содержание темы, работа выполнена преимущественно самостоятельно, содержит анализ практических проблем. Представленный в ней материал свидетельствует о достаточно глубоком понимании автором рассматриваемых вопросов. Изложение материала работы отличается логической последовательностью, наличием иллюстративно-аналитического материала (таблицы, диаграммы, схемы и т. д.), ссылок на литературные и нормативные источники, завершается конкретными выводами. Имеются недостатки, не носящие принципиального характера. Работа оформлена аккуратно, в соответствии с требованиями ГОСТа. На ее защите сделан содержательный доклад, даны ответы на все вопросы по ее содержанию.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если тема раскрыта частично, работа выполнена в основном самостоятельно, содержит элементы анализа реальных проблем. Не все рассматриваемые вопросы изложены достаточно глубоко, есть нарушения логической последовательности, ограниченно применяется иллюстративно-аналитический материал (таблицы, диаграммы, схемы и т. д.), ссылки на литературные и нормативные источники. Работа оформлена с некоторыми нарушениями ГОСТа. При ее защите даны ответы не на все вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если тема не раскрыта. Работа выполнена не самостоятельно, носит описательный характер. Ее материал изложен неграмотно, без логической последовательности, применения иллюстративно-аналитического материала (таблиц, диаграмм, схем и т. д.), ссылок на литературные и нормативные источники, оформлен с грубыми нарушениями ГОСТа. Курсовой проект, оцененный на «неудовлетворительно», не допускается к защите.

Примерные вопросы для защиты курсового проекта

Блок А: Анализ исходных данных и обоснование проекта

1. Дайте характеристику объекта производства вашего проекта. Какой конкретно агрегат (например, панель крыла, хвостовая балка, топливный отсек) собирается на участке? Каковы его ключевые особенности, влияющие на организацию сборки (габариты, масса, сложность, материалы)?
2. На основе какого типового технологического процесса (ТП) вы разрабатывали организацию участка? Назовите основные сборочные операции и их примерную трудоемкость. Какая операция является «узким местом» (лимитирующей) и почему?
3. Проведите анализ программы выпуска. Каков годовой (месячный, суточный) объем выпуска агрегатов? Какой тип производства (единичное, серийное, массовое) вы определили и как это повлияло на выбор форм организации труда и производства?
4. Какие нормативные документы (ГОСТы, ОСТы, отраслевые руководства, внутренние регламенты предприятия) вы использовали при проектировании участка? (Например, по охране труда, нормированию, планировке).

Блок Б: Технологическая и пространственная организация участка

5. Обоснуйте выбранную форму организации производственного процесса на участке (групповая, поточная, прямоточная). Почему именно она наиболее эффективна для

ваших условий? Если это поточная линия, рассчитайте ее основные параметры (такт, ритм, число рабочих мест).

6. Представьте и защитите планировку вашего участка. Почему оборудование и рабочие зоны расположены именно так? Как обеспечены принципы прямооточности, отсутствия встречных потоков, эргономики и безопасности?
7. Как организовано рабочее место сборщика-клепальщика (монтажника) на вашем участке? Покажите на схеме зоны досягаемости, расположение инструмента, тары с деталями, оснастки. Как учтены требования эргономики?
8. Рассчитайте и обоснуйте потребность в основных видах технологического оборудования и оснастки (стапели, стенды, подъемно-транспортное оборудование, ручной механизированный инструмент). Как организовано их обслуживание и ремонт?
9. Опишите систему обеспечения участка материалами, комплектующими и заготовками. Как организован складской участок (МХЗ)? Какие системы документооборота (маршрутные карты, накладные) вы предусмотрели?

Блок В: Организация труда, численность и оплата

10. На основе трудоемкости и программы выпуска рассчитайте необходимую численность основных производственных рабочих (сдельщиков) по профессиям и разрядам. Покажите ход расчета.
11. Рассчитайте численность вспомогательных рабочих и специалистов (контролеры ОТК, наладчики, транспортные рабочие, мастер). Какие методы расчета вы использовали (нормы обслуживания, управляемости)?
12. Разработайте график работы (сменности) участка. Обоснуйте количество смен. Как организована работа в предпраздничные дни и при необходимости сверхурочных работ для выполнения плана?
13. Предложите систему оплаты труда для основных рабочих вашего участка. Будет ли это прямая сдельная, сдельно-премиальная или бригадная система? Какие показатели (КРІ) вы заложите в премиальную часть для стимулирования качества и производительности?
14. Составьте штатное расписание вашего участка с указанием должностей, численности, разрядов и месячных окладов (тарифных ставок). Рассчитайте годовой фонд оплаты труда (ФОТ) для участка.

Блок Г: Оперативное планирование, контроль и экономика

15. Как организована система оперативного планирования на вашем участке? Какие документы (сменно-суточные задания, графики запуска-выпуска) будут использоваться? Как будет контролироваться выполнение плана?
16. Опишите систему контроля качества на участке. На каких операциях предусмотрен операционный контроль, а где — приемочный контроль ОТК? Как организованы места для отбраковки и учета несоответствующей продукции?
17. Рассчитайте основные технико-экономические показатели (ТЭП) вашего участка:

- Выпуск продукции в год (натур., н/ч).
- Средний процент выполнения норм.
- Производительность труда одного рабочего (в н/ч и в руб.).
- Себестоимость сборки одного агрегата (цеховая).

18. Как на вашем участке организована работа по охране труда, промышленной и пожарной безопасности? Какие инструкции, средства защиты, мероприятия (инструктажи) обязательны? Покажите на планировке пути эвакуации.

Блок Д: Анализ рисков и перспектив развития (Вопросы для углубленной защиты)

19. Проведите анализ рисков для вашего проекта организации участка. Какие основные проблемы могут возникнуть (срывы поставок, поломка оборудования, дефицит кадров) и как вы предлагаете их парировать?
20. Как можно повысить производительность вашего участка на 15-20% без кардинальной реконструкции? Предложите конкретные мероприятия (пересмотр ТП, внедрение нового инструмента, перераспределение операций, мотивационные схемы).
21. Предложите пути цифровизации (Digitalization) вашего участка. Какие элементы можно внедрить: электронные маршрутные карты, цифровые паспорта агрегатов, датчики на оборудовании для предиктивного обслуживания, системы визуализации плана?
22. Как ваша организация участка соотносится с принципами «Бережливого производства» (Lean)? Где вы видите потенциальные потери (муда) в вашем проекте и как их можно устранить?
23. Если программу выпуска внезапно увеличат на 25%, какие «узкие места» вашего участка проявятся в первую очередь и как вы будете решать эту проблему (увеличение смен, оптимизация ТП, дополнительные инвестиции в оборудование)?
24. Разработайте план подготовки и адаптации новых работников для вашего участка. Какие этапы (вводный инструктаж, наставничество, допуски) они должны пройти?
25. Оцените экологический аспект работы вашего участка. Какие отходы (обрезки, упаковка, химические вещества) образуются и как должна быть организована их утилизация в соответствии с законодательством?

ОДОБРЕН

Решением цикловой комиссии

_____ (наименование предметно-цикловой комиссии)

Протокол № _____ от « ____ » _____ 202_ г.

УТВЕРЖДЕНО

приказом директора ГБПОУ МО

«Луховицкий авиационный техникум»

от « ____ » _____ 20__ г. № ____ /УР

Директор ГБПОУ МО

«Луховицкий авиационный техникум»

_____ А.К. Шолохов

**Лист регистрации изменений и дополнений,
внесенных в рабочую программу учебной дисциплины**

_____ (наименование дисциплины)

по профессии/специальности _____ на 20_ /20__ уч. г.
(код, наименование профессии/специальности)

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

№ изменения	Раздел рабочей программы	Номера листов			Основание для внесения изменений
		заменённых	новых	аннулированных	