

**Приложение П.31.**  
к ООП специальности  
12.02.01 Авиационные приборы и комплексы (очная форма обучения)

Министерство образования Московской области  
*Государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение Московской области «Авиационный техникум имени В.А.  
Казакова»*

Утверждена приказом руководителя  
образовательной организации  
№ 109 от 31 августа 2021 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ОП.11 Основы надежности»**

Жуковский, 2021 г.

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии  
«Общеобразовательных, математических и  
естественнонаучных дисциплин  
протокол № 1  
от «31» августа 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

решением Педагогического совета  
протокол № 1  
от «31» августа 2021 г.

Программа учебной дисциплины ОП.11 Основы надежности разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии/специальности 12.02.01 Авиационные приборы и комплексы, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2014 года № 968.

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Авиационные техникум имени В.А. Казакова»

Разработчик: Фомичев Иван Михайлович

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы надежности» .....</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>19</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>19</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы надежности»

(наименование дисциплины)

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Основы надежности» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 12.02.01 Авиационные приборы и комплексы.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК1-ОК9.

Программа учебной дисциплины может быть использована для обучающихся с ОВЗ и инвалидов с целью повышения уровня доступности среднего профессионального образования этой категории лиц с учетом рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии.

## 1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18	<ul style="list-style-type: none"><li>- определять показатели безотказности;</li><li>- определять показатели долговечности и ремонтпригодности;</li><li>- рассчитать надежность изделия</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- количественные характеристики надежности элемента;</li><li>- задачи расчета надежности элементов конструкции;</li><li>- что требуемые знания и умения реализуются только активной познавательной деятельностью;</li><li>- определение надежности как сложной системы;</li><li>- методику и последовательность расчета систем летательного аппарата;</li><li>- критерии эффективности и надежности систем летательного аппарата</li></ul>

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

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

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

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

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

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

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

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

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологии в профессиональной деятельности.

ПК1.1 Разрабатывать технологические процессы изготовления типовых деталей, проектирования простейшей оснастки и приспособлений и рассчитывать их элементы

ПК2.1 Составлять календарные планы и организовывать работу первичного трудового коллектива (бригады, участка)

ПК2.2 Обеспечивать внедрение и эффективное использование систем качества

ПК2.3 Осуществлять учет, отчетность и контроль на участке

ПК4.1 Участвовать в испытании авиационных приборов и комплексов

ЛР 1-12

- Осознающий себя гражданином и защитником великой страны
- Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций
- Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих
- Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
- Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России
- Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях
- Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
- Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, профессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства
- Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака,

психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях

· Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой

· Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры

· Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания

ЛР18

Осознающий значимость системного познания мира, критического осмысления накопленного опыта

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	54
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	36
в том числе:	
лабораторные работы	8
контрольные работы	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	18
<b>Итоговая аттестация в форме дифф зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1	Понятие надежности	12	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18
Тема 1.1	Значение надежности в технике	2	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1.2	Распределение отказов во времени и вероятность отказа	2	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18
Тема 1.3	Истинная вероятность и оценки Надежность как вероятность успеха	2	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формирование которых способствует элементу программы
1	2	3	4
	Самостоятельная работа реферат на тему: «Вероятность и действительность»	6	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18
Раздел 2	Определение надежности	6	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 2.1	Общепринятое определение Удовлетворительное и неудовлетворительное функционирование Самостоятельная работа: изучение темы «Зависимость надежности от времени»	2	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18
		2	
Тема 2.2	Средняя наработка на отказ Время эксплуатации и долговечность	2	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 3	Экспоненциальный закон внезапных отказов	6	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18
Тема 3.1	Интенсивность отказов и средняя наработка на отказ	2	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формирование которых способствует элементу программы
1	2	3	4
Тема 3.2	Зависимость надежности системы от надежности элементов	2	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18
	Практическая работа Пересчет среднего числа рабочих циклов между отказами на среднюю наработку на отказ	2	
Раздел 4	Вывод общей формулы для функции надежности	6	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема4.1	Определение вероятности	2	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18
Тема4.2	Мгновенная интенсивность отказов	2	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18
	Практическая работа Вывод общей формулы надежности	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 5	Период нормальной эксплуатации элементов	8	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18
Тема 5.1	Случайность внезапных отказов и их физическая природа	2	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 5.2	Постоянная интенсивность отказов и экспоненциальный закон отказов	1	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18
	Самостоятельная работа: изучение тем «Средняя длительность износа», «Приработка и профилактическая замена»	6	
Раздел 6	<b>Износ и надежность</b>	<b>11</b>	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18
Тема 6.1	Нормальное распределение износных отказов	1	ПК1.1,

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
			ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18
<b>Тема 6.2</b>	Среднее время износа и стандартное отклонение	2	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18
	Интегральная и условная вероятность износовых отказов		
	Самостоятельная работа по теме: «Использование таблиц нормального распределения»	4	
<b>Тема 6.3</b>	Интенсивность износовых отказов	2	ПК1.1,



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	Логарифмически-нормальное распределение		ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18
	Практическая работа. Выбор периодичности замены элементов и надежность систем	2	
Раздел 7	<b>Надежность систем последовательно соединенных элементов</b>	5	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 7.1	Постоянное резервирование	1	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК4.1, ОК1-ОК9, ЛР 1-12, ЛР 18
	Практическая работа Правило умножения ненадежностей	2	
	Контрольная работа по курсу	2	
	всего	54	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет *«Деталей авиационных приборов, технической механики, метрологии, стандартизации и сертификации, оснастки, инструмента для производства авиационных деталей»*,

*наименование кабинета из указанных в п.6.1 ООП*

оснащенный оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; техническими средствами обучения: компьютер с лицензионным обеспечением и доступом в интернет; демонстрационные ресурсы в электронном представлении; электроизмерительные приборы.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

##### 3.2.1. Основные печатные издания

1. Когге Ю.К., Майский Р.А. «Основы надежности авиационной техники» – Москва, Машиностроение 2019год.

##### 3.2.2. Основные электронные издания

1. window.edu.ru – Справочные материалы

##### 3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)

1. Широков А.М. «Надежность радиоэлектронных устройств»- Москва, Высшая школа 2019 год.

2. Агеев В.М., Павлова Н.В. «Приборные комплексы летательных аппаратах и их проектирование» –Москва, Машиностроение 2019год.

3. Дружинина Г.В., Степанов С.В. « Теория надежности радиоэлектронных систем в примерах и задачах» - Москва, « Энергия» 2019год.

4. Базовский И.И. « Надежность. Теория и практика»-Москва, «Мир» 2019г.

5. Животкевич И.Н., Смирнов А.П. « Надежность технических изделий»- Москва, « Олита» 2019 год.

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
---------------------	-----------------	---------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять показатели безотказности;</li> <li>- определять показатели долговечности и ремонтпригодности;</li> <li>- рассчитать надежность изделия</li> <li>-применять основные определения и законы теории электрических цепей</li> </ul>	<p>-умеет выполнять расчеты по формулам</p>	<p>проверка выполнения индивидуальных заданий, наблюдение за ходом выполнения ситуационных задач, экспертная оценка результата домашнего задания, практической работы</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- количественные характеристики надежности элемента;</li> <li>- задачи расчета надежности элементов конструкции;</li> <li>- определение надежности как сложной системы;</li> <li>- методику и последовательность расчета систем летательного аппарата;</li> <li>- критерии эффективности и надежности систем летательного аппарата</li> </ul>	<p>-знает теоретические основы надежности приборов и комплексов</p>	<p>проверка выполнения индивидуальных заданий, наблюдение за ходом выполнения ситуационных задач, экспертная оценка результата домашнего задания, практической работы</p>
<p>ЛР 1-12, ЛР 18</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация интереса к будущей профессии;</li> <li>- оценка собственного продвижения, личностного развития;</li> <li>- положительная динамика в организации собственной учебной деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции ее результатов;</li> <li>- ответственность за результат учебной деятельности и подготовки к профессиональной деятельности;</li> <li>- проявление высокопрофессиональной трудовой активности;</li> <li>- участие в исследовательской и проектной работе;</li> <li>- участие в конкурсах мастерства, олимпиадах по профессии, викторинах, в предметных неделях;</li> </ul>	<p>Наблюдения в процессе обучения</p>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- соблюдение этических норм общения при взаимодействии с обучающимися, преподавателями, мастерами и руководителями практики;</li><li>- конструктивное взаимодействие в учебном коллективе/бригаде;</li><li>- демонстрация навыков межличностного делового общения, социального имиджа;</li><li>- готовность к общению и взаимодействию с людьми самого разного статуса, этнической, религиозной принадлежности и в многообразных обстоятельствах;</li><li>- сформированность гражданской позиции; участие в волонтерском движении;</li><li>- проявление мировоззренческих установок на готовность молодых людей к работе на благо Отечества;</li><li>- проявление правовой активности и навыков правомерного поведения, уважения к Закону;</li><li>- отсутствие фактов проявления идеологии терроризма и экстремизма среди обучающихся;</li><li>- отсутствие социальных конфликтов среди обучающихся, основанных на межнациональной, межрелигиозной почве;</li><li>- участие в реализации просветительских программ, поисковых, археологических, военно-исторических,</li></ul>	
--	---	--

	<p>краеведческих отрядах и молодежных объединениях;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- добровольческие инициативы по поддержке инвалидов и престарелых граждан;</li><li>- проявление экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира;</li><li>- демонстрация умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии;</li><li>- демонстрация навыков здорового образа жизни и высокий уровень культуры здоровья обучающихся;</li><li>- проявление культуры потребления информации, умений и навыков пользования компьютерной техникой, навыков отбора и критического анализа информации, умения ориентироваться в информационном пространстве;</li><li>- участие в конкурсах профессионального мастерства и в командных проектах;</li><li>- проявление экономической и финансовой культуры, экономической грамотности, а также собственной адекватной позиции по отношению к социально-экономической действительности</li></ul>	
--	--	--