

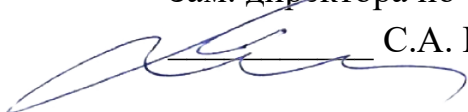


Составлена в соответствии с  
требованиями к оценке качества  
освоения выпускниками программы  
подготовки специалистов среднего  
звена по специальности 25.02.01  
*Техническая эксплуатация  
летательных аппаратов и  
двигателей»*  
*Рассмотрена и рекомендована  
методическим советом филиала  
Протокол № 5 от 23 марта 2020г*

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УПР

С.А. Гутник



## **СОДЕРЖАНИЕ**

стр.

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>17</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>38</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>47</b>

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП 13 «Производство и ремонт авиационной техники»**

### **1.1. Область применения примерной рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы разработанной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО) по специальности: **25.02.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей»**, утверждённым приказом Министерства образования и науки России от 22.04.2014 г., № 389.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП 13 «Производство и ремонт авиационной техники» может быть использована в профессиональной подготовке по рабочей профессии «Авиационный механик по планеру и двигателям» (по Общероссийскому классификатору профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов).

Рабочая программа учебной дисциплины ОП 13 «Производство и ремонт авиационной техники» может быть также использована в дополнительном профессиональном образовании по специальности «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» по программам повышения квалификации и переподготовки работников предприятий воздушного транспорта.

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина относится к общепрофессиональному циклу ОПОП, изучается за счёт часов вариативной части.

Освоение учебной дисциплины «Производство и ремонт авиационной техники» основывается на наличии межпредметных связей, сформированных в рамках общепрофессиональных учебных дисциплин:

-Профессионального учебного цикла: «Инженерная графика», «Техническая механика», «Материаловедение», «Аэродинамика летательных аппаратов», «Теория двигателей летательных аппаратов», «Основы конструкции двигателей летательных аппаратов», «Основы конструкции летательных аппаратов», «Метрология, стандартизация и подтверждение качества».

-Профессионального модуля «ПМ 01. Эксплуатация и техническое обслуживание летательных аппаратов базового типа, их двигателей и функциональных систем»: Конструкция вертолетов (Ми-8, Ми-2), Конструкция авиационных двигателей (ТВ2-117, ГТД-350), Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей.

### **1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения раздела 1 «Производство авиационной техники» учебной дисциплины ОП 13 «Производство и ремонт авиационной техники» обучающийся должен *уметь*:

-выбирать и назначать основные способы соединений элементов конструкций при сборке авиационной техники: клепку; сварку (электронно-лучевая, плазменная, сварка трением, лазерная сварка, диффузионная сварка, ядерная сварка); резьбовые соединения;

-определять технологичность деталей, авиационных конструкций, изготовленных штамповкой, литьем, резанием, из листового материала;

-анализировать причины появления дефектов, отказов, неисправностей летательных аппаратов и двигателей вследствие конструктивно-производственных недостатков авиационной техники;

-подбирать материалы для производства деталей, авиационных конструкций летательных аппаратов и двигателей;

-быстро и грамотно читать чертежи деталей, сборочные чертежи летательных аппаратов и двигателей, конструкторскую и технологическую документацию по профилю специальности;

В результате освоения раздела 1 «Производство авиационной техники» учебной дисциплины ОП 13 «Производство и ремонт авиационной техники» обучающийся должен *знать*:

-значение производства авиационной техники как одной из ведущих макротехнологий, которая определяет передовой технологический облик страны и в мире;

-применяемые в предприятиях воздушного транспорта типы авиационной техники и путей ее совершенствования;

-перспективы развития отечественного и глобального рынка авиационной техники, основные концепции проектов и конструктивно-технологические особенности современных летательных аппаратов и двигателей;

-конструктивно-технологические особенности современных и перспективных летательных аппаратов и двигателей для гражданской авиации;

-типы, критерии оценки, структуру производственного и технологического процессов производства авиационной техники;

-понятие категории «точность» и «погрешность» обработки, случайные и систематические погрешности, причины погрешности обработки и оценка их влияния на точность обработки;

-технологические методы повышения уровня надежности, долговечности деталей, авиационных конструкций и их эффективность;

-сущность упрочнения деталей поверхностным пластическим деформированием (дробеструйная обработка, гидро-пневмодробеструйная обработка, гидрогалтовка, ультразвуковое деформационное упрочнение,

деформационное упрочнение микрошариками, обкатка роликами и шариками, алмазное выглаживание);

-характеристику основных методов химико-термической обработки деталей (цементация, азотирование, нитроцементация, алитирование, борирование, титанирование, силицирование);

-общую характеристику основных методов получения защитно-упрочняющих покрытий (химические методы – пиролиз летучих соединений; химико-транспортных реакций; физические методы – наплавка, электронно-лучевое испарение в вакууме; вакуумно-плазменная обработка, магнетронное распыление, газопламенное и плазменное напыление, лазерная обработка);

-основные методы обработки плоских поверхностей: строгание, долбление, фрезерование, протягивание, шлифование, методов чистовой обработки плоских поверхностей (притирка, полирование, шабрение);

-физико-химические методы обработки деталей: электроэрозионной обработки (электроискровая, электроимпульсная, анодно-механическая, электроконтактная); электрохимической размерной обработки; электрохимического полирования; химического травления; ультразвуковой обработки; электронно-лучевой и лазерной обработки;

-обработку наружных поверхностей тел вращения точением (фрезерованием, протягиванием, шлифованием); обработку отверстий: лезвийным инструментом (сверлением, зенкерованием, развертыванием, растачиванием, протягиванием); абразивным инструментом (притиркой, шлифованием, хонингованием); пластическим деформированием (дорнованием, алмазным выглаживанием);

-сферы применения, виды гибки (в штампах, с предварительным растяжением, с вращением формовочного блока, огибанием, гибка панелей одинарной и двойной кривизны, дробеструйная гибка);

-применяемые материалы, сферы применения, методы штамповки (штамповка-вытяжка; ротационное выдавливание; штамповка жидкостью, взрывом, горючими газами, бризантными взрывчатыми веществами; гидроэлектрическая штамповка);

-литье как один из методов изготовления деталей: классическое (литье в земляные формы), специальные виды литья (кокильное литье, литье под давлением, центробежное литье, литье по выплавляемым моделям, литье в оболочковые модели);

-общую технологию изготовления лопаток газотурбинных двигателей (применяемые материалы; метод штамповки лопаток; процесс прецизионного литья лопаток; изготовление керамических лопаток; изготовление лопаток компрессора из композиционных материалов);

-особенности конструкций корпусов (технологические условия, применяемые материалы, специфику технологического процесса изготовления корпусов четырех основных групп, особенности изготовления корпусных деталей из композиционных материалов);

-общую характеристику процесса сборки (этапы сборки, особенности сборочных процессов и пути повышения эффективности сборки, механизация и автоматизация сборочных процессов);

-сущность точности сборки летательных аппаратов и авиационных двигателей и ее влияние на уровень надежности, долговечности работы, безопасность полетов авиационной техники: методы сборки, обеспечивающие заданную точность (полной взаимозаменяемости, неполной взаимозаменяемости, подбора/селекции, компенсации и регулировки, пригонки); макетный и безмакетный методы увязки, монтажа при сборке летательных аппаратов; применение лазерных измерительных систем в авиационном производстве: лазерных центрирующих измерительных систем (ЛЦИС), лазерных контурных измерительных систем (ЛКИС), лазерных



дальномерных измерительных систем (ЛДИС), лазерных измерителей перемещений (ЛИП);

- технологию окраски летательных аппаратов;

- содержание заводских испытаний авиационных двигателей на моторно-испытательных станциях;

- характеристику летных испытаний летательных аппаратов (цели, программу; порядок сдачи летательного аппарата заказчику;

- основные мероприятия по охране труда, технике безопасности, производственной санитарии, экологии при производстве авиационной техники.

В результате освоения раздела 2 «Ремонт авиационной техники» учебной дисциплины ОП 13 «Производство и ремонт авиационной техники» обучающийся должен **уметь:**

дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- описывать значимость своей профессии в современном обществе и презентовать структуру профессиональной деятельности по профессии;

- производить под руководством наставника поиск, анализировать причины появления дефектов, отказов, неисправностей летательных аппаратов и двигателей и их функциональных систем эффективные и передовые методы и способы контроля качества в сфере технического обслуживания и ремонта авиационной техники;

- производить проверку геометрических параметров летательного аппарата базового типа;

- грамотно выбирать методы и средства дефектации летательных аппаратов и авиационных двигателей, устройств их функциональных систем;

- эффективно и грамотно пользоваться нормативной технической документацией по летательным аппаратам и двигателям базового типа;

-осуществлять поиск информации по технологической/технической проблематике в области ремонта авиационной техники, используя информационно-коммуникационные технологии;

-оценивать риски для безопасности полетов на каждом этапе жизненного цикла летательного аппарата базового типа, авиационных двигателей и функциональных систем, в том числе на этапе ремонта авиационной техники;

-производить поиск и определять (под руководством наставника) эффективные и передовые методы и способы контроля качества в сфере технической эксплуатации и ремонта авиационной техники;

-обеспечивать соблюдение правил охраны труда, окружающей среды, промышленной санитарии и противопожарной защиты.

В результате освоения раздела 2 «Ремонт авиационной техники» учебной дисциплины ОП 13 «Производство и ремонт авиационной техники» обучающийся должен *знать*:

-значение современной системы ремонта авиационной техники для обеспечения требуемого уровня безопасности, регулярности полетов;

-применяемые в эксплуатации в предприятиях воздушного транспорта типы летательных аппаратов;

-организацию, системы и методы ремонта авиационной техники;

-структуру технологического процесса ремонта авиационной техники;

-системы управления качеством ремонта авиационной техники;

-причины появления, классификацию дефектов летательных аппаратов, авиационных двигателей и их функциональных систем;

-конструкцию, эксплуатационно-технические характеристики, принцип работы, функционирование летательных аппаратов базового типа (вертолетов Ми-8) и двигателей (ТВ2-117) и их систем, правила технической эксплуатации;

- характерные отказы и неисправности эксплуатируемых летательных аппаратов и двигателей (вертолетов Ми-8);

- основные мероприятия по охране труда, технике безопасности, производственной санитарии, экологии при ремонте авиационной техники;

-сущность подготовительных этапов технологического процесса ремонта авиационной техники (приемку в ремонт, разборку летательных аппаратов, очистку, промывку, комплектование);

- виды износа деталей и их определение; основные факторы, влияющие на износ; пути уменьшения темпов износа;

-методы и средства дефектации летательных аппаратов и авиационных двигателей: основные правила дефектации; методы и средства дефектации - измерение размеров деталей; методы визуально-оптического контроля (оптический контроль; эндоскопия); методы испытаний; химический метод; физические методы дефектации: методы магнитного контроля; токовихревой метод; капиллярной дефектоскопии; акустические методы; контроля проникающими излучениями; метод течеискания; другие современные методы неразрушающего контроля - голографию, лазерные измерительные устройства, вибрационную диагностику;

-характерные дефекты фюзеляжа базовых типов вертолетов, применяемые методы и средства дефектации;

-сущность основы технологии ремонта конструктивных и технологических соединений фюзеляжа (заклепочных, резьбовых соединений), силовых элементов фюзеляжа вертолета (шпангоутов, стрингеров, лонжеронов, балок, обшивки, остекления);

- особенности ремонта шасси вертолетов: характерные дефекты шасси вертолета, применяемые методы и средства дефектации шасси, основные методы ремонта элементов шасси (нанесение покрытий при восстановлении деталей; ремонт сваркой);

-содержание ремонта несущего и рулевых винтов вертолетов: особенности дефектации несущего и рулевого винтов, характерные дефекты несущего и рулевого винтов, методы дефектации; сущность ремонта втулок

и лопастей несущего и рулевого винтов, статическую и динамическую балансировку винтов;

-специфику ремонта агрегатов трансмиссии: главного, промежуточного, хвостового редукторов; валов трансмиссии; тормоза несущего винта;

-особенность ремонта систем управления вертолета: автомата перекоса; проводки управления (тросовой проводки; жесткой проводки);

-сущность ремонта агрегатов систем вертолета (воздушной, гидравлической, топливной);

-заключительные этапы ремонта вертолетов (нивелирование, взвешивание, наземные и летные испытания, порядок передачи вертолета заказчику);

-порядок подготовки двигателей к ремонту; причины и порядок направления двигателей в ремонт; структуру технологического процесса и организацию ремонта авиационных двигателей;

-технологические особенности типовых и специфических процессов ремонта деталей авиационных двигателей;

-заключительные этапы ремонта двигателей (организацию и основу технологического процесса сборки авиационных двигателей, сборки узлов газотурбинных двигателей, порядок испытаний авиационных двигателей после ремонта, консервацию и упаковку двигателей).

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает элементы компетенций:

<b>Общие и профессиональные компетенции</b>	<b>Дескрипторы сформированности (действия)</b>	<b>Уметь</b>	<b>Знать</b>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Понимание социальной значимости своей профессии (специальность 25.02.01 «Техническая эксплуатация летательных	Описывать значимость своей профессии в современном обществе. Презентовать структуру профессиональной деятельности по	Роль воздушного транспорта в экономике страны и мира. Значение авиастроения как одной из основных макротехнологий, определяющих передовой технологический облик страны.

	аппаратов и двигателей», квалификация техник-механик).	профессии (специальность 25.02.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей», квалификация техник-механик).	Перспективы развития гражданской авиации и авиастроения в стране и в мире.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Использование актуальной нормативно-правовой и технической документации по профессии (специальность 25.02.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей», квалификация техник-механик). Определение траектории профессионального развития и самообразования.	Определять актуальность нормативно-правовой и технической документации в профессиональной деятельности. Выстраивать траектории профессионального и личностного развития.	Содержание актуальной применяемой нормативно-правовой и технической документации при технической эксплуатации и производстве авиационной техники. Современную научную и авиационную научно-техническую профессиональную терминологию. Возможные траектории профессионального развития и самообразования.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач. Проведение анализа полученной информации, выделение в ней главных аспектов. Интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности.	Определять задачи поиска информации. Определять необходимые источники информации. Структурировать получаемую информацию. Выделять наиболее значимое в перечне информации и оценивать практическую значимость результатов информационного поиска.	Номенклатуру информационных источников, применяемых в своей профессиональной деятельности.
ОК 5. Использовать информационно-	Применение средств	Применять средства информационно-	Современные средства и устройства

коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности	коммуникационных технологий для решения профессиональных задач.	информатизации, применяемые в гражданской авиации и авиастроении.
ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Использование возможностей, ресурсов социальной и профессиональной сред, нормативно-правовой и технической документации в успешной реализации профессиональной деятельности (по специальности 25.02.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей», квалификация техник-механик). Грамотное применение современной авиационной научно-технической профессиональной терминологии. Определение направления своего профессионального развития и пути постоянного самообразования.	Определять актуальные проблемы, задачи развития социальной и профессиональной сред. Выстраивать путь своего профессионального и личностного развития.	Содержание актуальных проблем, задач развития социальной и профессиональной сред, нормативно-правовой и технической документации в сфере деятельности воздушного транспорта и авиастроения. Современная авиационная научно-техническая терминология, в том числе в части производства авиационной техники. Возможные направления профессионального развития и постоянного самообразования в сфере технической эксплуатации и производства авиационной техники.
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Определение перспектив развития области своей профессиональной деятельности. Распознавание наиболее проблемных узловых ситуаций в различных	Владеть различными методами и способами поиска актуальной информации по проблемам и перспективам развития области своей профессиональной	Перспективы развития области профессиональной деятельности (по специальности 25.02.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей», квалификация техник-механик) в рамках региона, страны, мира.

	контекстах профессиональной деятельности.	деятельности. Выделять наиболее важные проблемы состояния и развития сферы профессиональной деятельности.	Основные направления перспектив развития воздушного транспорта, авиационной промышленности.
ПК 1.1. Поддерживать и сохранять летную годность летательных аппаратов базового типа, их двигателей и функциональных систем на этапе технической эксплуатации.	Выбор способов решения задач профессиональной деятельности (по специальности 25.02.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей», квалификация техник-механик), применительно к различным контекстам (штатным и нештатным) и их реализовывать на практике.	Распознавать проблемные ситуации в различных контекстах деятельности (стандартным и нестандартным). Проводить анализ сложные ситуации при решении задач профессиональной деятельности. Оценивать риски безопасности полетов на каждом этапе и шаге профессиональной деятельности.	Основные задачи, проблемы и методику их анализа в части обеспечения летной годности и безопасности полетов. Способы эффективного выявления и селекции профессиональной эксплуатационной, научно-технической и технологической информации, необходимой для поддержания летной годности и надежности летательных аппаратов базового типа, их двигателей и функциональных систем.
ПК 1.2. Обеспечивать техническую эксплуатацию летательных аппаратов базового типа, их двигателей и функциональных систем.	Решение на практике непосредственно задачи профессиональной деятельности (по специальности 25.02.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей», квалификация техник-механик), применительно к различным контекстам (штатным и нештатным). Планирование профессиональной деятельности при технической эксплуатации	Производить все виды технического обслуживания летательных аппаратов базового типа, двигателей и их функциональных систем. Анализировать работу функциональных систем, агрегатов, устройств и находить эффективные способы предупреждения и устранения их отказов. Готовить летательный аппарат к полету. Пользоваться контрольно-	Конструкцию, эксплуатационно-технические характеристики, принцип производства, ремонта и работу летательных аппаратов базового типа, двигателей и их функциональных систем, правила технической эксплуатации. Содержание и технологию технического обслуживания, порядок проведения дефектации и проверки работоспособности, методы выявления и устранения неисправностей летательных аппаратов базового типа, двигателей и функциональных систем, в том числе заложенные при их

	<p>летательных аппаратов базового типа, их двигателей и функциональных систем.</p> <p>Активное участие в деловом общении для эффективного решения профессиональных задач.</p>	<p>измерительной аппаратурой, инструментом, средствами механизации.</p> <p>Обеспечивать соблюдение правил и норм охраны труда и окружающей среды.</p> <p>Взаимодействовать с коллегами, руководством, потребителями услуг.</p>	<p>проектировании, производстве и ремонте.</p> <p>Технику безопасности, промышленную санитарию и противопожарную защиту в авиационной и в процессе ремонта авиационной техники.</p>
<p>ПК 1.3.</p> <p>Обеспечивать безопасность, регулярность и экономическую эффективность авиаперевозок на этапе технического обслуживания.</p>	<p>Реализация мероприятий в системе обеспечения безопасности, регулярности и экономической эффективности авиаперевозок на этапе технического обслуживания авиационной техники базового типа.</p>	<p>Качественно выполнять работу в границах своих компетенций и функциональных обязанностей по обеспечению требуемого уровня безопасности, регулярности и экономической эффективности авиаперевозок на стадии технического обслуживания авиационной техники базового типа.</p>	<p>Документы, регламентирующие реализацию системы безопасности полетов, регулярности полетов, экономической эффективности авиаперевозок и авиационных работ в сфере деятельности инженерно-авиационной службы.</p>
<p>ПК 1.4.</p> <p>Проводить комплекс планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности летательных аппаратов базового типа и их двигателей к использованию по назначению.</p>	<p>Планирование деятельности в рамках своих компетенций для проведения предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности авиационной техники к функциональному использованию.</p> <p>Постоянное поддержание</p>	<p>Организовывать свою профессиональную деятельность в строгом соответствии со своими функциональными обязанностями для производства планово-предупредительных работ по технической эксплуатации авиационной техники.</p>	<p>Роль инженерно-авиационной службы предприятия воздушного транспорта и место в ней авиатехника-механика по технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей в системе организации и обеспечении полетов в гражданской авиации</p> <p>Возможные каналы повышения своего профессионального и образовательного уровня.</p> <p>Летно-технические характеристики,</p>



	высокого профессионального уровня в сфере своей профессиональной деятельности.	Планировать и системно работать над постоянным повышением своего профессионального уровня как в части технической эксплуатации летательных аппаратов базового типа, их двигателей и функциональных систем, так и в освоении новой авиационной техники.	особенности конструкции и эксплуатации перспективной авиационной техники по своему профилю профессиональной деятельности, реально и потенциально эксплуатирующуюся в предприятиях воздушного транспорта.
ПК 1.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин и продолжительности простоев авиационной техники.	Планирование под руководством наставника информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач.	Определять под руководством наставника необходимые объективные источники информации, задачи ее поиска.	Номенклатуру существующих информационных источников профессиональной информации в сфере технической эксплуатации, производства авиационной техники.

**1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:** максимальной учебной нагрузки обучающегося **114ч**, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **76ч**; самостоятельной работы обучающегося **38ч**.

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

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>114</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>76</b>
в том числе:	
лекции	<b>4</b>
комбинированные занятия	<b>34</b>
практические занятия	<b>24</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>38</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта – 2 часа</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП 13. Производство и ремонт авиационной техники»

### Раздел 1. «Производство авиационной техники»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Осваиваемые элементы компетенций	Объем часов/ в т.ч. аудит.
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1.1</b> <b>Общая характеристика современного авиастроения и основные концепции развития летательных аппаратов и авиационных двигателей</b>				4/2
<b>Тема 1.1.1</b> Общая характеристика современного авиастроения и основные концепции развития летательных аппаратов и авиационных двигателей	Введение. Учебная дисциплина «Производство и ремонт авиационной техники»: содержание; метод преподавания; место и значения предмета среди других учебных дисциплин учебного плана по специальности 25.02.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» роль в формировании компетенций, знаний, умений у выпускника (квалификация - техник-механик). Характеристика этапов развития отечественного авиастроения (4 этапа). Прогноз мирового рынка летательных аппаратов для гражданской авиации до 2020 года. Основные концепции развития летательных аппаратов и двигателей для гражданской авиации. Конструктивно-технологические особенности современных и перспективных летательных аппаратов и двигателей для гражданской авиации.	2	ОК1, ОК5, ОК9	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Основные направления развития отечественного и мирового авиастроения и двигателестроения в перспективе на период до 2020-2030гг. Информацию исследования внести в конспект по учебной дисциплине, сделать сообщение на занятии, желательно написание реферата.	2		2
<b>Раздел 1.2. Технологические процессы механической обработки деталей</b>				14/10

<b>Тема 1.2.1.</b> Технологические и производственные процессы и их структура	<p><i>В начале комбинированного занятия производится фронтальный опрос по учебному материалу раздела 1 «Общая характеристика современного авиастроения и основные концепции развития летательных аппаратов и авиационных двигателей»</i></p> <p>Типы авиационного машиностроительного производства.</p> <p>Производственный и технологический процессы: сущность, типы, критерии оценки, структура.</p> <p>Классификация технологического оборудования.</p> <p>Технологичность авиационной техники: производственная, эксплуатационная, ремонтная технологичность; технологичность деталей, изготовленных штамповкой, литьем, резанием, из листового материала.</p> <p>Особенности проектирования технологических процессов в авиастроении, системы автоматизированного проектирования (САПР).</p>	2	ОК1, ОК9, ПК1.3	2
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p> <p>Соотношение коэффициента закрепления оборудования и типа производственного процесса в авиастроении.</p> <p>Типы станочного оборудования, применяемые при обработке резанием.</p> <p>Сравнительный анализ эксплуатационной и производственной технологичности вертолетов Ми-8, Ми-8МТВ-1, Ка-32.</p> <p>Информацию исследования внести в конспект по учебной дисциплине, сделать сообщение на занятии, желательно написание реферата.</p>	2		2
	<p><b>Практическое занятие:</b></p> <p>Технологичность авиационной техники: производственная, эксплуатационная, ремонтная технологичность; технологичность деталей, изготовленных штамповкой, литьем, резанием, из листового материала.</p> <p>Сравнительный анализ эксплуатационной и производственной технологичности вертолетов Ми-8, Ми-2, Ми-8МТВ-1, Ка-32.</p> <p>Метод проведения занятия - изучение технологического оборудования и решение технологических задач.</p>	2		2
<b>Тема 1.2.2.</b> Технологические методы повышения надежности и	<p><b>Поверхностный слой детали и его влияние на эксплуатационные свойства, ресурс, надежность</b></p> <p>Поверхностный слой детали и его влияние на эксплуатационные свойства, ресурс, надежность.</p>	2	ОК1, ОК2, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4	4

долговечности работы деталей, авиационных конструкций, точность обработки	<p>Причины погрешности обработки и оценка их влияния на точность обработки, аналитические и статистические методы определения погрешностей обработки.</p> <p>Технологические методы повышения уровня надежности, долговечности деталей, авиационных конструкций и их эффективность.</p> <p>Упрочнение поверхностным пластическим деформированием (дробеструйная обработка, гидро-пневмодробеструйная обработка, гидрогалтовка, ультразвуковое деформационное упрочнение, деформационное упрочнение микрошариками, обкатка роликами и шариками, алмазное выглаживание).</p>			
	<p><b>Защитно-упрочняющие покрытия, химико-термическая обработка</b></p> <p>Поверхностная химико-термическая обработка: сущность, характеристика основных методов (цементация, азотирование, нитроцементация, алитирование, борирование, титанирование, силицирование).</p> <p>Защитно-упрочняющие покрытия: сущность, характеристика основных методов получения покрытий (химические методы – пиролиз летучих соединений; химико-транспортных реакций; физические методы – наплавка, электронно-лучевое испарение в вакууме; вакуумно-плазменная обработка, магнетронное распыление, газопламенное и плазменное напыление).</p> <p>Лазерная обработка. Ионное легирование.</p>			
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p> <p>Термическая, химико-термическая обработка деталей, нанесение защитных покрытий – соотношение эффективности и экономичности применения.</p> <p>Точность изготовления изделий: законы распределения Гаусса, Симпсона, эксцентриситета.</p> <p>Информацию исследования внести в конспект по учебной дисциплине, сделать сообщение на занятии.</p>	2		2
	<p><b>Практическое занятие:</b></p> <p>Упрочнение поверхностным пластическим деформированием (дробеструйная обработка, гидро-пневмодробеструйная обработка, гидрогалтовка, ультразвуковое деформационное упрочнение, деформационное упрочнение микрошариками, обкатка роликами и шариками, алмазное</p>	2		2

	<p>выглаживание).</p> <p>Защитно-упрочняющие покрытия: сущность, характеристика основных методов получения покрытий (химические методы – пиролиз летучих соединений; химико-транспортных реакций; физические методы – наплавка, электронно-лучевое испарение в вакууме; вакуумно-плазменная обработка, магнетронное распыление, газопламенное и плазменное напыление).</p> <p>Метод проведения занятия - изучение технологического оборудования и решение технологических задач.</p>			
<b>Раздел 1.3. Методы обработки поверхностей</b>				<b>9/6</b>
<b>Тема 1.3.1</b> Обработка плоских поверхностей и тел вращения	<p><i>В начале комбинированного занятия производится фронтальный опрос по учебному материалу раздела 2 «Технологические процессы механической обработки деталей»</i></p> <p>Основные методы обработки плоских поверхностей: строгание, долбление, фрезерование, протягивание, шлифование.</p> <p>Методы чистовой обработки плоских поверхностей: притирка, полирование, шабрение.</p> <p>Обработка наружных поверхностей тел вращения точением, фрезерованием, протягиванием, шлифованием.</p> <p>Обработка отверстий: лезвийным инструментом: сверлением, зенкерованием, развертыванием, растачиванием, протягиванием; абразивным инструментом: притиркой, шлифованием, хонингованием; пластическим деформированием: дорнованием, алмазным выглаживанием.</p>	<b>2</b>	ОК1, ОК4, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4	<b>2</b>
	<p style="text-align: center;"><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p> <p>Характеристика фрезерных, строгальных и шлифовальных станков с точки зрения производительности работы.</p> <p>Материалы, применяемые для изготовления токарных резцов, долбяков, протяжек.</p> <p>Информацию исследования внести в конспект по учебной дисциплине, сделать сообщение на занятии, желательное написание реферата.</p>	<b>2</b>		<b>1</b>
	<p style="text-align: center;"><b>Практическое занятие:</b></p> <p>Изучение станочного оборудования и технологический процесса обработки поверхностей тел вращения (сферических и цилиндрических поверхностей) и отверстий.</p>	<b>2</b>		<b>2</b>

	Решение технологических задач изготовления валов турбин и компрессоров, дисков турбин и компрессоров.			
<b>Тема 1.3.2</b> Физико-химическая обработка поверхностей	Электроэрозионная обработка (электроискровая, электроимпульсная, анодно-механическая, электроконтактная). Электрохимическая размерная обработка. Электрохимическое полирование. Химическое травление: сущность, сферы применения. Ультразвуковая обработка: сущность, сферы применения. Электронно-лучевая и светолучевая обработка.	<b>2</b>	ОК1, ОК4, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4	<b>2</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Характеристика физико-химических методов обработки с точки зрения производительности и влияния на усталостную прочность Информацию исследования внести в конспект по учебной дисциплине, сделать сообщение на занятии, желательное написание реферата.	<b>2</b>		<b>2</b>
<b>Раздел 1.4. Изготовление основных элементов летательных аппаратов и авиационных двигателей</b>				<b>12/8</b>
<b>Тема 1.4.1</b> Изготовление деталей из листовых материалов	<i>В начале комбинированного занятия производится фронтальный опрос по учебному материалу раздела 3 «Методы обработки поверхностей»</i> Общая характеристика деталей из листового материала: применяемые материалы, технические условия. Гибка: сферы применения, виды (в штампах, с предварительным растяжением, с вращением формовочного блока, огибанием, гибка панелей одинарной и двойной кривизны, дробеструйная гибка. Штамповка: применяемые материалы, сферы применения, методы (штамповка-вытяжка; ротационное выдавливание; штамповка жидкостью, взрывом, горючими газами, бризантными взрывчатыми веществами; гидроэлектрическая штамповка). Повышение ресурса и надежности работы деталей из листового материала (эмалирование, ионно-лучевой метод нанесения покрытий, другие жаростойкие покрытия).	<b>2</b>	ОК1, ОК4, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4	<b>2</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Характеристика различных видов штамповки, штамповочного оборудования с точки зрения производительности и экономичности.	<b>2</b>		<b>1</b>

	Информацию исследования внести в конспект по учебной дисциплине, сделать сообщение на занятии, желательное написание реферата.			
<b>Тема 1.4.2</b> Производство литых деталей	Общая характеристика классического (литье в земляные формы), литейного производства: модельный комплект, формовочные материалы, формовка, плавильные печи, получение отливок, дефекты литья. Специальные виды литья: кокильное литье, литье под давлением, центробежное литье, литье по выплавляемым моделям, литье в оболочковые модели. Изготовление лопаток газотурбинных двигателей (применяемые материалы; метод штамповки лопаток; процесс прецизионного литья лопаток; изготовление керамических лопаток; изготовление лопаток компрессора из композиционных материалов.	<b>2</b>	ОК1, ОК4, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4	<b>2</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Характеристика технологического процесса изготовления лопаток и дисков турбин из композиционных материалов различными методами. Информацию исследования внести в конспект по учебной дисциплине, сделать сообщение на занятии, желательное написание реферата.	<b>2</b>		<b>1</b>
<b>Тема 1.4.3</b> Производство корпусных деталей	Особенности конструкций корпусов, технологические условия, применяемые материалы. Специфика технологического процесса изготовления корпусов четырех основных групп. Особенности изготовления корпусных деталей из композиционных материалов.	<b>2</b>	ОК1, ОК4, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4	<b>2</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Применение композиционных материалов при изготовлении корпусных авиационных конструкций при производстве самолетов и вертолетов. Информацию исследования внести в конспект по учебной дисциплине, сделать сообщение на занятии, желательное написание реферата.	<b>2</b>		<b>2</b>
	<b>Практическое занятие:</b> Технологический процесс изготовления лопаток и дисков турбин из сплавов металлов и композиционных материалов различными методами, применяемое оборудование. Применение традиционных материалов и композиционных материалов	<b>2</b>	ОК1, ОК4, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4	<b>2</b>

	<p>при изготовлении корпусных авиационных конструкций при производстве эксплуатирующихся авиационных двигателей, самолетов и вертолетов.</p> <p>Решение технологических задач по изготовлению лопаток и дисков турбин авиационных двигателей из сплавов металлов и композиционных материалов, элементов планера летательных аппаратов, корпусных деталей авиационных двигателей.</p>			
<b>Раздел 1.5. Сборка агрегатов, авиационных двигателей и летательных аппаратов</b>				<b>10/6</b>
<p><b>Тема 1.5.1</b> Основы сборки агрегатов, авиационных двигателей и летательных аппаратов</p>	<p><i>В начале комбинированного занятия производится фронтальный опрос по учебному материалу раздела 3 «Изготовление основных элементов летательных аппаратов и авиационных двигателей».</i></p> <p>Общая характеристика процесса сборки: этапы сборки, особенности сборочных процессов.</p> <p>Пути повышения эффективности сборки, механизация и автоматизация сборочных процессов.</p> <p>Точность сборки летательных аппаратов и авиационных двигателей и ее влияние на уровень надежности, долговечности работы, безопасности полетов авиационной техники: методы сборки, обеспечивающие заданную точность (полной взаимозаменяемости, неполной взаимозаменяемости, подбора/селекции, компенсации и регулировки, пригонки); макетный и безмакетный методы увязки, монтажа при сборке летательных аппаратов; применение лазерных измерительных систем в авиационном производстве: лазерных центрирующих измерительных систем (ЛЦИС), лазерных контурных измерительных систем (ЛКИС), лазерных дальномерных измерительных систем (ЛДИС), лазерных измерителей перемещений (ЛИП).</p>	<b>2</b>	ОК1, ОК2, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4	<b>2</b>



	<p align="center"><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p> <p>Особенности устройства и физическая сущность работы квантовых генераторов на твердом теле, применяемых в лазерных центрирующих измерительных системах (ЛЦИС).</p> <p>Информацию исследования внести в конспект по учебной дисциплине, сделать сообщение на занятии, желательное написание реферата.</p>	2		2
<p><b>Тема 1.5.2</b> Способы соединений элементов конструкций при сборке авиационной техники, испытания летательных аппаратов</p>	<p><i>В начале комбинированного занятия производится фронтальный опрос по учебному материалу тем 5.1, 5.2 раздела 3 «Основы сборки агрегатов, авиационных двигателей и летательных аппаратов»</i></p> <p>Клепка. Сварка (электронно-лучевая, плазменная, сварка трением, лазерная сварка, диффузионная сварка, ядерная сварка). Резьбовые соединения. Окраска летательных аппаратов: сущность процесса, применяемое оборудование, контроль качества. Особенности наземных и летных испытаний функциональных систем и летательных аппаратов.</p>	2	ОК1, ОК2, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4	2
	<p align="center"><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p> <p>Основные методы и инструментарий для повышения производительности выполнения основных способов соединений элементов авиационных конструкций (направления механизации и автоматизации).</p> <p>Информацию исследования внести в конспект по учебной дисциплине, сделать сообщение на занятии, желательное написание реферата.</p>	2		2
	<p align="center"><b>Практическое занятие:</b></p> <p>Технологический процесс сборки летательных аппаратов (самолетов и вертолетов), авиационных двигателей, применяемая технологическая оснастка. Решение технологических задач по сборке самолетов и вертолетов.</p>	2		2
<p><b>Разделы 1.2÷1.5</b></p>	<p align="center"><b>Итоговое практическое занятие:</b></p> <p>Решение технологических задач по разделам 1.2÷1.5 «Технологические процессы механической обработки деталей», «Методы обработки поверхностей», «Изготовление основных элементов летательных аппаратов и авиационных двигателей», «Сборка агрегатов, авиационных двигателей и</p>	2		2

	летательных аппаратов».			
<b>Всего по разделу 1 «Производство авиационной техники»</b>				<b>51</b>
<b>в том числе:</b>				
<b>лекций</b>				<b>2</b>
<b>комбинированных занятий</b>				<b>20</b>
<b>практических занятий</b>				<b>12</b>
<b>самостоятельной работы</b>				<b>17</b>
<b>Рубежная аттестация по разделу 1 «Производство авиационной техники» осуществляется на итоговом практическом занятии</b>				

## Раздел 2. «Ремонт авиационной техники»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Осваиваемые элементы компетенций	Объем часов, в т.ч. Аудит.
1	2	3	4	5
<b>Раздел 2.1. Общие вопросы организации ремонта авиационной техники</b>				<b>10/6</b>
<p>Введение <b>Тема 2.1.1.</b> Организация ремонта авиационной техники в гражданской авиации. Ремонтные предприятия гражданской авиации</p>	<p>Учебная дисциплина «Ремонт авиационной техники» как дисциплина профессионального цикла, обеспечивающая в системе межпредметных связей в соответствии с действующим Учебным планом по специальности 25.02.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей»: содержание; метод преподавания; место и значения предмета среди других учебных дисциплин учебного плана по специальности 25.02.01; роль в формировании знаний, умений, навыков у выпускника (техника-механика по технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей).</p> <p>Сущность ремонта авиационной техники и особенности летательных аппаратов как объектов ремонта. Системы ремонтов самолетов и вертолетов. Ремонтные предприятия гражданской авиации.</p> <p>Производственный процесс ремонта авиационной техники.</p> <p>Технология ремонта (основные руководящие документы; структура технологического процесса; производственно-контрольная документация; оснащение авиаремонтного производства).</p> <p>Организация производственного процесса ремонта. Управление качеством ремонта.</p>	<b>2</b>	<p>ОК1, ОК2, ОК5, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5,</p>	<b>2</b>
	<p style="text-align: center;"><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p> <p>История организации и основные этапы развития системы ремонта авиационной техники гражданской авиации в стране.</p> <p>Характеристика ремонтных предприятий воздушного транспорта</p>	<b>2</b>		<b>2</b>

	<p>современной России: количество предприятий, персонал, качественный уровень, перспективы развития.</p> <p>Назначение и сущность эксплуатационного ремонта самолетов и вертолетов.</p> <p>Информацию исследования внести в конспект по учебной дисциплине, сделать сообщение на занятии, желательно написать реферата.</p>			
<p><b>Тема 2.1.2.</b> Основные виды дефектов деталей летательных аппаратов и авиационных двигателей, Методы и средства дефектации</p>	<p><i>В начале комбинированного занятия производится фронтальный опрос по учебному материалу тем 2.1. раздела «Общие вопросы организации ремонта авиационной техники».</i></p> <p>Подготовительные этапы технологического процесса ремонта авиационной техники.</p> <p>Износ деталей: виды износа и их определение; основные факторы, влияющие на износ; пути уменьшения темпов износа.</p> <p>Классификация дефектов (по причинам возникновения; по внешним признакам; по браковочным признакам).</p> <p>Методы и средства дефектации летательных аппаратов и авиационных двигателей (основные правила дефектации; методы и средства дефектации: измерение размеров деталей; метод визуально-оптического контроля; метод испытаний; физический и химический методы).</p>	2	ОК4, ОК5. ОК8, ПК1.1, ПК1.5	2
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p> <p>Конструктивные разъемы фюзеляжа вертолетов Ми-8, Ка-32 и AS-355 (EC-355) и влияние их на ремонтную технологичность вертолетов.</p> <p>Развернутая характеристика основных видов износа деталей авиационной техники.</p> <p>Виды дефектов, определяющие уровень безопасности полетов вертолетов Ми-8, Ми-2, Ми-8МТВ-1, Ка-32.</p> <p>Средства встроенного контроля и автоматизированных наземных систем контроля технического состояния летательных аппаратов и двигателей.</p> <p>Сущность ресурсных испытаний авиационной техники.</p>	2		2

	Информацию исследования внести в конспект по учебной дисциплине, сделать сообщение на занятии, желательно написание реферата.			
	<p style="text-align: center;"><b>Практическое занятие:</b></p> <p>Основные виды дефектов деталей летательных аппаратов и авиационных двигателей.</p> <p>Методы и средства дефектации летательных аппаратов и авиационных двигателей.</p> <p>Решение технологических задач по дефектации летательных аппаратов и авиационных двигателей в процессе их ремонта.</p>	<b>2</b>		<b>2</b>
<b>Раздел 2.2. Ремонт вертолетов</b>				<b>33/22</b>
<b>Тема 2.2.1.</b> Ремонт фюзеляжа вертолетов	<p><i>В начале комбинированного занятия производится фронтальный опрос по учебному материалу темы 2.1.2 раздела «Общие вопросы организации ремонта авиационной техники».</i></p> <p>Дефектация фюзеляжа вертолета: дефектация фюзеляжа вертолетов; характерные дефекты фюзеляжа вертолетов (по типам); применяемые методы и средства дефектации.</p> <p>Ремонт конструктивных и технологических соединений фюзеляжа: заклепочных соединений; резьбовых соединений; ремонт склеиванием.</p> <p>Ремонт конструктивных элементов фюзеляжа: основные требования к ремонту, применяемые материалы, инструмент, оборудование.</p> <p>Ремонт силовых элементов фюзеляжа (шпангоутов, стрингеров, лонжеронов, балок); ремонт обшивки; ремонт остекления вертолета.</p>	<b>2</b>	ОК4, ОК5, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5	<b>2</b>
	<p style="text-align: center;"><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p> <p>Основные дефекты фюзеляжа вертолетов Ми-8, Ми-8МТВ-1, Ми-2, Ка-32: классификация причин появления, методы дефектации, влияние на уровень безопасности полетов;</p> <p>Характеристика ремонтной технологичности фюзеляжа вертолетов Ми-8, Ми-8МТВ-1, Ми-2, Ка-32;</p> <p>Информацию исследования внести в конспект по учебной</p>	<b>2</b>		<b>2</b>

	дисциплине, сделать сообщение на занятии, желательно написание реферата.			
	<p align="center"><b>Практическое занятие:</b></p> <p>Технология ремонта конструктивных и технологических соединений, конструктивных элементов фюзеляжа: основные требования к ремонту, применяемые материалы, инструмент, оборудование, технологический процесс.</p> <p>Решение технологических задач по ремонту фюзеляжа вертолета.</p>	<b>2</b>		<b>2</b>
<b>Тема 2.2.2.</b> Ремонт несущих и рулевых винтов вертолетов	<p>Дефектация несущего и рулевого винтов: характерные дефекты несущего и рулевого винтов и основные методы дефектации. Особенности ремонта втулок несущего и рулевого винтов.</p> <p>Ремонт лопастей винтов: ремонт лонжеронов лопастей несущего и рулевого винтов; ремонт хвостовых отсеков лопастей несущего и рулевого винтов.</p> <p>Статическая и динамическая балансировка винтов.</p>	<b>2</b>	ОК4, ОК5, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5	<b>2</b>
	<p align="center"><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p> <p>Конструктивные особенности воздушных винтов самолетов и специфика их ремонта.</p> <p>Характеристика испытаний воздушных винтов самолетов в процессе ремонта.</p> <p>Информацию исследования внести в конспект по учебной дисциплине, сделать сообщение на занятии.</p>	<b>2</b>		<b>2</b>
	<p align="center"><b>Практическое занятие:</b></p> <p>Технология ремонта несущих и рулевых винтов вертолетов.</p> <p>Решение технологических задач при ремонте несущих и рулевых винтов вертолетов.</p>	<b>2</b>		<b>2</b>

<b>Тема 2.2.3.</b> Ремонт деталей и агрегатов систем вертолета	<p><i>В начале комбинированного занятия производится фронтальный опрос по учебному материалу тем 2.2.1, 2.2.2. раздела 2.2. « Ремонт вертолетов».</i></p> <p>Ремонт шасси вертолетов: характерные дефекты шасси вертолета; применяемые методы и средства дефектации шасси; основные методы ремонта элементов шасси.</p> <p>Ремонт агрегатов трансмиссии: главного, промежуточного, хвостового редукторов; валов трансмиссии; тормоза несущего винта.</p> <p>Ремонт систем управления: ремонт автомата перекоса; ремонт проводки управления (тросовой проводки; жесткой проводки); регулирование управления вертолетом (предварительная установка корпусов осевых шарниров втулки несущего винта; регулирование продольно-поперечного, путевого управления, управления двигателями и общим шагом несущего винта, управления тормозом несущего винта; проверка несущего винта на соконусность).</p> <p>Ремонт агрегатов систем вертолета: воздушной, гидравлической, топливной, масляной систем.</p>	2	ОК4, ОК5, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5	4
	<p align="center"><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p> <p>Конструктивные особенности шасси самолетов и специфика их ремонта.</p> <p>Особенности конструкции, кинематики передач главных редукторов трансмиссии вертолетов Ми-8, Ми-8МТВ-1, Ми-2, Ка-32.</p> <p>Особенности конструктивного исполнения, эксплуатации и ремонта различных типов гибкой проводки (тросовой и с шариками в оболочке).</p> <p>Основные технологические методы обработки, исправляющие дефекты форм, размеров, шероховатости поверхности и состояния поверхностного слоя.</p> <p>Информацию исследования внести в конспект по учебной дисциплине, сделать сообщение на занятии, желательно написать реферата.</p>	2		3
	<p align="center"><b>Практическое занятие:</b></p> <p>Технология ремонта деталей и агрегатов систем вертолета</p>	2		2

	(шасси, трансмиссии, управления, топливной, масляной, гидравлической, воздушной систем). Решение технологических задач по ремонту деталей и агрегатов функциональных систем вертолета.			
<b>Т.2.2.4.</b> Ремонт авиационных газотурбинных двигателей	Подготовка двигателей к ремонту: причины и порядок направления двигателей в ремонт; структура технологического процесса и организация ремонта авиационных двигателей; подготовка двигателя к ремонту. Типовые процессы ремонта деталей авиационных двигателей. Специфические процессы ремонта деталей и узлов газотурбинных двигателей (компрессоров, камер сгорания, турбин); ремонт деталей и узлов агрегатов двигателей. Сборка и испытания двигателей.	<b>2</b>	ОК1, ОК2, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4	<b>2</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Программа заводских испытаний газотурбинных авиационных двигателей. Программа летных заводских испытаний вертолетов и самолетов гражданской авиации. Документация, оформляемая в процессе испытаний авиадвигателей, вертолетов, самолетов, передаче заказчику. Информацию исследования внести в конспект по учебной дисциплине, сделать сообщение на занятии, желательно написать реферата.	<b>2</b>		<b>2</b>
	<b>Практическое занятие:</b> Типовые и специфические процессы ремонта деталей и узлов газотурбинных двигателей (компрессоров, камер сгорания, турбин); ремонт деталей и узлов агрегатов двигателей. Решение технологических задач по ремонту деталей и узлов газотурбинных двигателей вертолетов.	<b>2</b>		<b>2</b>
<b>Тема 2.2.5.</b> Сборка, испытание и	<i>В начале комбинированного занятия производится фронтальный опрос по учебному материалу тем 2.2.4. раздела 2.2. «Ремонт вертолетов».</i>	<b>2</b>	ОК4, ОК5, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4,	<b>2</b>



передача вертолета заказчику	Нивелирование вертолета. Взвешивание вертолета. Наземные испытания вертолета. Летные испытания вертолета. Передача вертолета заказчику.		ПК1.5	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Достоинства и недостатки существующих способов нивелирования, взвешивания вертолетов после производства ремонта. Информацию исследования внести в конспект по учебной дисциплине, сделать сообщение на занятии.	<b>2</b>		<b>2</b>
	<b>Итоговое практическое занятие по разделу 2. Ремонт авиационной техники:</b> Решение технологических задач по разделам 2.1÷2.2 «Общие вопросы организации ремонта авиационной техники», «Ремонт вертолетов».	<b>2</b>		<b>2</b>
<b>Всего по разделу 2. «Ремонт авиационной техники»</b>				<b>45</b>
<b>в том числе:</b>				
<b>лекций</b>				<b>2</b>
<b>комбинированных занятий</b>				<b>14</b>
<b>практических занятий</b>				<b>12</b>
<b>самостоятельной работы</b>				<b>15</b>
<b>Промежуточная аттестация по предмету «Производство и ремонт авиационной техники» в форме дифференцированного зачета - 2 часа</b>				

*Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:*

*1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание/распознавание, объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);*

*2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);*

*3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).*

### **3. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение раздела 1 «Производство авиационной техники» рабочей программы учебной дисциплины ОП 13 «Производство и ремонт авиационной техники»**

Реализацию раздела 1 «Производство авиационной техники» рабочей программы учебной дисциплины ОП 13 «Производство и ремонт авиационной техники» обеспечивают специализированный учебный кабинет «Конструкция вертолетов», кабинет информационных технологий и интерактивных средств обучения.

##### **3.1.1. Оборудование специализированного учебного кабинета «Конструкция вертолетов»:**

-общая площадь кабинета – 55м<sup>2</sup>, число посадочных мест для обучающихся– 30;

-комплект учебно-наглядных пособий (8 специализированных монтажных стендов и стенд-кассета тематических красочных щитов по функциональным системам вертолетов семейства Ми-8;

-рабочее место преподавателя (рабочий стол с двумя приставками; сканер; принтер).

-технические средства обучения: компьютер с программным обеспечением; мультимедиапроектор; документ-камера; коллекция, видеофильмов («Выдающиеся советские авиационные конструкторы» - 12 видеофильмов; «История авиации» – 11 видеофильмов; «Самолет Ту-154»; «Самолет Су-27»; «Авиасалоны: Ля Бурже, Фарнборо, МАКС, Геленжик» - 5 видеофильмов; «Технология сборки самолета»).

##### **3.1.2. Информационное обеспечение обучения раздела 1 «Производство авиационной техники» рабочей программы учебной дисциплины ОП 13 «Производство и ремонт авиационной техники»**

###### Основные источники:

*на электронных носителях информации:*

1.Авраменко В.Е., Городилов А.А. и др. Основы технологии машиностроения. Конспект лекций. – Красноярск, 2007.

2.Бойцов А.Г. и др. Процессы механической и физико-механической обработки в производстве авиационных двигателей. – М: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2007.

3.Вашуков Ю.А., Ломовской О.В., Шаров А.А. Технология и оборудование сборочных процессов. – Самара, 2011.

4.Демин Ф.И. Технология изготовления основных деталей газотурбинных двигателей. – Самара, 2011.

5.Елисеев Ю.С. Неметаллические композиционные материалы в элементах конструкций и производстве авиационных газотурбинных двигателей. – М: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2007.

6.Ненишев А.С. и др. Технология производства деталей внутреннего сгорания. – Омск, 2009.

7.Павлинич С.П. Перспективы применения импульсной электромеханической обработки в производстве деталей газотурбинных двигателей. – Уфа, 2008.

8.Третьяков А.Ф. Материаловедение и технология обработки материалов. – М: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2014.

9.Фетисов Г.П. Материаловедение и технология материалов. - М: Юрайт, 2015.

*ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1.Абибов А. Л. и др. Технология самолетостроения - М.: Машиностроение, 1982.

2.Бабушкин А. И. Методы сборки самолетных конструкций. - М., Машиностроение, 1985.

3.Белянкин П. Н. Производство широкофюзеляжных самолетов. - М., Машиностроение, 1989.

4.Бойцов В. В. и др. Сборка агрегатов самолета. - М.: Машиностроение, 1988.

5.Крысин В. Н. Технологическая подготовка авиационного производства. - М.: Машиностроение, 1985.

6. Плошкин В.В. Материаловедение.- М.: Юрайт, 2013.

7.Строганов Г. Б. и др. Технологическое обеспечение авиационного производства. - М.: Машиностроение, 1991.

8.Сулима А. М. И др. Основы технологии производства газотурбинных двигателей. - М.: Машиностроение, 1996.

Дополнительные источники:

1.Акимов А.И. и др. Летные испытания вертолетов. - М.: Машиностроение, 1980.

2.Бойцов Б.В. Прогнозирование долговечности напряженных конструкций. - М.: Машиностроение, 1985.

3.Бушмарин Л.Б. и др. Механические передачи вертолетов. - М.: Машиностроение, 1985.

4.Воробьев В.З. и др. Сопротивление усталости элементов конструкций. - М.: Машиностроение, 1990.

5.Дубинин Г.Р., Тананов А.И. Авиационное материаловедение. - М.: Машиностроение, 1988.

6.Елисеев Ю.С. и др. Технология производства авиационных газотурбинных двигателей. – М: Машиностроение, 2003.

7.Макин Ю.Н., Ерошкин А.Н., Комиссаров О.В. Основы производства летательных аппаратов и авиационных двигателей. Текст лекций.- М.: МГТУГА, 1996.

8.Современные технологии изготовления деталей ГТД.- Самара: Изд-во СГАУ, 2006.

9.Технологические процессы механической и физико-механической обработки в авиадвигателестроении. Под общей редакцией Безъязычного В.Ф. -М.: машиностроение, 2007.

10.Тронин Е.Н. Обработка конструкционных материалов. – М.: Высшая школа, 2004.

11.Югов О.К., Селиванов О.Д. Основы интеграции самолета и двигателя. - М.: Машиностроение, 1989.

Интернет-сайты:

[www.vertolet-media.ru](http://www.vertolet-media.ru)

[www.maks-aviashow.ru](http://www.maks-aviashow.ru)

[www.porpmech.ru](http://www.porpmech.ru)

**3.1.3. Организация образовательного процесса раздела 1 «Производство авиационной техники» рабочей программы учебной дисциплины «Производство и ремонт авиационной техники»**

В соответствии с учебным планом по специальности 25.02.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» и существующими межпредметными связями освоению раздела 1 «Производство авиационной техники» учебной дисциплины «Производство и ремонт авиационной техники» должно предшествовать изучение следующих учебных дисциплин:

-Профессионального учебного цикла: Инженерная графика, Техническая механика, Материаловедение, Аэродинамика летательных аппаратов, Теория авиационных двигателей, Основы конструкции авиационных двигателей, Основы конструкции летательных аппаратов, Метрология, стандартизация и подтверждение качества.

-Профессионального модуля: Конструкция летательных аппаратов, Конструкция авиационных двигателей, Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей.

Обязательные аудиторные учебные занятия в количестве 34 часов проводятся в специализированных кабинетах. Виды учебных занятий: лекции (2 часа); комбинированные занятия (20 часов), практические занятия (12

часов). Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся составляет 17 часов.

Задание на внеаудиторную (самостоятельную) работу может выдаваться преподавателем в виде группового и/или индивидуального и оговариваются источники информации (учебники/учебные пособия, конспект лекций, справочная литература, технические описания летательных аппаратов и двигателей, Интернет-ресурсы).

Преподаватель обеспечивает еженедельную консультацию по учебной дисциплине в соответствии с графиком консультаций.

### **3.2. Материально-техническое обеспечение раздела 2 «Ремонт авиационной техники» рабочей программы учебной дисциплины «Производство и ремонт авиационной техники»**

**3.2.1.Оборудование специализированных учебных кабинетов**  
Реализацию раздела 2 «Ремонт авиационной техники» рабочей программы учебной дисциплины ВЧ.11 «Производство и ремонт авиационной техники» обеспечивают специализированные учебные кабинеты: «Конструкция вертолетов», «Средства технической диагностики летательных аппаратов, двигателей и ремонта авиационной техники», кабинет информационных технологий и интерактивных средств обучения.

Оборудование учебного кабинета «Средства технической диагностики летательных аппаратов, двигателей и ремонта авиационной техники»:

-общая площадь кабинета – 55м<sup>2</sup>, число посадочных мест – 30;

-комплект средств технической диагностики, применяемых при технической эксплуатации и ремонте летательных аппаратов и двигателей (средства и инструментарий для измерения размеров деталей; визуально-оптического контроля - оптического контроля; эндоскопии; химического контроля; физического контроля - магнитного контроля; токовихревого; капиллярного; акустического; проникающих излучений; течеискания; других современных средств неразрушающего контроля - голографии, вибрационной диагностики).

-рабочее место преподавателя (рабочий стол с двумя приставками; сканер; принтер).

-технические средства обучения: компьютер с программным обеспечением; мультимедиапроектор; документ-камера.

Оборудование специализированного учебного кабинета «Конструкция вертолетов»:

-общая площадь кабинета – 55м<sup>2</sup>, число посадочных мест для обучающихся – 30;

-комплект учебно-наглядных пособий (8 специализированных монтажных стендов и стенд-кассета тематических красочных щитов по функциональным системам вертолетов семейства Ми-8;

-рабочее место преподавателя (рабочий стол с двумя приставками; сканер; принтер).

-технические средства обучения: компьютер с программным обеспечением; мультимедиапроектор; документ-камера; коллекция, видеофильмов («Выдающиеся советские авиационные конструкторы» - 12 видеофильмов; «История авиации» – 11 видеофильмов; «Самолет Ту-154»; «Самолет Су-27»; «Авиасалоны: Ля Бурже, Фарнборо, МАКС, Геленжик» - 5 видеофильмов; «Технология сборки самолета»).

### **3.2.2. Информационное обеспечение обучения раздела 2 «Ремонт авиационной техники» рабочей программы учебной дисциплины «Производство и ремонт авиационной техники»**

#### Основные источники:

1. Авдошко М.Д. и др. Конструкция, эксплуатация и ремонт авиационной техники. – Киев, 2015.

2. Лазовский П.Н. и др. Диагностика авиационных деталей. - М.: Машиностроение, 2015.

3. Майстренок Б.А. Методические указания по работе с дефектоскопами при дефектации авиационной техники. – Выборг, 2015.

4. Орлов К.Я., Пархимович В.А. Ремонт самолетов и вертолетов. - М.: Транспорт, 2016.

#### *на электронных носителях информации:*

1. Гареев А.М. Основы технологии ремонта летательных аппаратов и авиационных двигателей. – Самара: СГАУ, 2012.

2. Макин Ю.Н. Ремонт летательных аппаратов и авиационных двигателей. Текст лекций. - М.: МГТУГА, 1996.

3. Чинючин Ю.М., Поляков И.Ф. Часть 1. Основы технической эксплуатации и ремонта авиационной техники. – М.: МГТУГА, 2004.

4. Чинючин Ю.М., Поляков И.Ф. Часть 2. Основы технической эксплуатации и ремонта авиационной техники. – М.: МГТУГА, 2006.

#### *ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. Бессуднов И.А. Совершенствование технологий ремонта двигателей с использованием ресурсосберегающих технологий. – Рыбинск: РГАТУ, 2014.

2. Елисеев Ю.С., Крымов К.А., Малиновский К.А. и др. Технология эксплуатации, диагностики и ремонта газотурбинных двигателей. - М.: Высшая школа, 2002.

3.Макин Ю.Н., Комиссаров О.В. Основы слесарного дела в авиаремонтном производстве. - М.: МТУГА, 1997.

Дополнительные источники:

1.Вопросы ремонта авиационной техники. Под редакцией Алябьева А.Я. - Киев, 1976.

2.Бейлин Л.А. и др. Ремонт самолетов, вертолетов и авиационных двигателей. - М.: Транспорт, 1979.

3.Гвинтовкин И.Ф., Стояненко О.М. Справочник по ремонту летательных аппаратов. - М.: Транспорт, 1977.

4.Инженерно-авиационная служба, эксплуатация и ремонт авиационной техники. Ч.2.Под редакцией Лебедева А.А.. - М.: Воениздат, 1978.

5.Кеба И.В. Диагностика авиационных газотурбинных двигателей. - М.: Транспорт, 1980.

6.Контроль технической исправности самолетов и вертолетов. Под редакцией Александрова В.Г. - М.: Транспорт, 1976.

7.Кручинский Г.А. и др. Эксплуатация и ремонт вертолетов за рубежом. – М.: Редиздат ГА СССР, 1977.

8.Ремонт авиационной техники (теория и практика). Под редакцией Кручинского Г.А. Книга 1,2. - М.: Машиностроение, 1980.

9.Смирнов Н.Н., Ицкович А.А. Обслуживание и ремонт авиационной техники. - М.: Транспорт, 1980.

Интернет-сайты:

[www.vertolet-media.ru](http://www.vertolet-media.ru)

[www.maks-aviashow.ru](http://www.maks-aviashow.ru)

[www.popmech.ru](http://www.popmech.ru)

**3.2.3. Организация образовательного процесса раздела 2 «Ремонт авиационной техники» рабочей программы учебной дисциплины «Производство и ремонт авиационной техники»**

В соответствии с учебным планом по специальности 25.02.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» и существующими межпредметными связями освоению учебной дисциплины «Производство и ремонт авиационной техники» должно предшествовать изучение следующих учебных дисциплин:

-Профессионального учебного цикла: Инженерная графика, Техническая механика, Материаловедение, Аэродинамика летательных аппаратов, Теория авиационных двигателей, Основы конструкции авиационных двигателей, Основы конструкции летательных аппаратов, Метрология, стандартизация и подтверждение качества.



-Профессионального модуля: Конструкция летательных аппаратов, Конструкция авиационных двигателей, Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей.

Обязательные аудиторные учебные занятия в количестве 38 часов проводятся в специализированных кабинетах. Виды учебных занятий: лекции (2 часа); комбинированные занятия (14 часов); практические занятия (12 часов). Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся составляет 15 часов.

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине «Производство и ремонт авиационной техники» осуществляется в виде дифференцированного зачета – 2 часа.

Не позднее, чем за месяц до промежуточной аттестации по учебной дисциплине преподаватель должен выдать обучающимся перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации. Возможно проведение промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования.

Задание на внеаудиторную (самостоятельную) работу может выдаваться преподавателем в виде группового и/или индивидуального и оговариваются источники информации (учебники/учебные пособия, конспект лекций, справочная литература, технические описания летательных аппаратов и двигателей, Интернет-ресурсы).

Преподаватель обеспечивает еженедельную консультацию по учебной дисциплине в соответствии с графиком консультаций.

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

##### **4.1. Раздела «Производство авиационной техники»**

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>
<b>Умения:</b>	Оценка умений обучающихся как результатов при освоении учебной дисциплины в процессе текущей аттестации может производиться: а) фронтально (при фронтальной форме организации практических и комбинированных занятий все обучаемые выполняют одновременно одну и ту же работу); б) побригадно (при бригадной форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2-5 человек); в) индивидуально (при индивидуальной форме организации занятий
выбирать и назначать основные способы соединений элементов конструкций при сборке авиационной техники: клепку; сварку (электронно-лучевая, плазменная, сварка трением, лазерная сварка, диффузионная сварка, ядерная сварка); резьбовые соединения	
определять технологичность деталей, авиационных конструкций, изготовленных штамповкой, литьем,	



резанием, из листового материала	<p>каждый студент выполняет индивидуальное задание).</p> <p>При данных формах организации работы можно контролировать результаты в процессе: устного и письменного опроса по вопросам; проведения упражнений, демонстрационного показа и элементарных тренингов авиационной техники на вертолете и в специализированной аудитории, выполнения заданий в тестовой форме, рецензии при просмотре тематических видеофильмов, защиты рефератов, тематической презентации.</p> <p>Оценка знаний обучающихся как результатов при освоении учебной дисциплины в процессе текущей аттестации может производиться в следующих формах: устный и письменный опрос по вопросам; развернутая беседа; тестовый контроль; прослушивание и обсуждение докладов и рефератов обучающихся по тематике самостоятельной работы; рецензии при просмотре видеофильмов по тематике учебной дисциплины.</p> <p>Оценка умений результатов при освоении учебной дисциплины в процессе промежуточной аттестации может производиться в виде: а) контрольного письменного опроса по вариантам (четыре варианта на группу в пакете и неповторяющийся пакет вариантов на каждую учебную группу); б) тестового опроса.</p> <p><u>Оценка результатов освоения учебной дисциплины в процессе текущей и промежуточной аттестации выставляется:</u>  «Отлично» – при следующих условиях:  - дан исчерпывающий и обоснованный ответ на поставленный вопрос;  - показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой;  - высказываемые положения, решения и действия обоснованы с использованием наглядных пособий, схем;  - ответы отличаются четкостью и краткостью действия; быстротой, правильностью и решительностью мысли и решения; излагаются с применением научной терминологии, в необходимой логической последовательности.</p>
анализировать причины появления дефектов, отказов, неисправностей летательных аппаратов и двигателей вследствие конструктивно-производственных недостатков авиационной техники	
подбирать материалы для производства деталей, авиационных конструкций летательных аппаратов и двигателей	
быстро и грамотно читать чертежи деталей, сборочные чертежи летательных аппаратов и двигателей, конструкторскую и технологическую документацию по профилю специальности	
<b>Знания:</b>	
значения производства авиационной техники как одной из ведущих макротехнологий, которая определяет передовой технологический облик страны и в мире	
применяемых в предприятиях воздушного транспорта типов авиационной техники и путей ее совершенствования	
перспектив развития отечественного и глобального рынка авиационной техники, основных концепций проектов и конструктивно-технологических особенностей современных летательных аппаратов и двигателей	
конструктивно-технологических особенностей современных и перспективных летательных аппаратов и двигателей для гражданской авиации	
типов, критериев оценки, структуры производственного и технологического процессов производства авиационной техники	
понятия категорий «точность» и «погрешность» обработки, «случайные и систематические погрешности», причин погрешности обработки и оценки их влияния на точность обработки	
технологических методов повышения уровня надежности, долговечности деталей, авиационных конструкций	
сущности упрочнения деталей	

<p>поверхностным деформированием (дробеструйная обработка, гидро-пневмодробеструйная обработка, гидрогалтовка, ультразвуковое деформационное упрочнение, деформационное упрочнение микрошариками, обкатка роликами и шариками, алмазное выглаживание)</p>	<p>«Хорошо» – при следующих условиях: -ответы в основном краткие и изложена только физическая сущность явления (процесса); -дан полный, достаточно глубокий и обоснованный ответ на поставленный вопрос;</p>
<p>основных методов химико-термической обработки деталей (цементация, азотирование, нитроцементация, алитирование, борирование, титанирование, силицирование)</p>	<p>-даны полные, но недостаточно обоснованные ответы на дополнительные вопросы; -показаны глубокие знания основной и недостаточные знания дополнительной литературы;</p>
<p>общей характеристики основных методов получения защитно-упрочняющих покрытий (химические методы – пиролиз летучих соединений; химико-транспортных реакций; физические методы – наплавка, электронно-лучевое испарение в вакууме; вакуумно-плазменная обработка, магнетронное распыление, газопламенное и плазменное напыление, лазерная обработка)</p>	<p>- ответы в основном были краткими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность. «Удовлетворительно» – при следующих условиях: - даны в основном правильные ответы на все вопросы, но без должной глубины и обоснования; -при ответе допущены отдельные ошибки, не приведшие к большим отклонениям от правильного ответа;</p>
<p>методов обработки плоских поверхностей: строгание, долбление, фрезерование, протягивание, шлифование, методов чистовой обработки плоских поверхностей (притирка, полирование, шабрение)</p>	<p>-показаны недостаточно уверенные навыки принятия решений или действий в созданной обстановке; -показаны недостаточно прочные практические навыки;</p>
<p>физико-химических методов обработки деталей: электроэрозионной обработки (электроискровая, электроимпульсная, анодно-механическая, электроконтактная); электрохимической размерной обработки; электрохимического полирования; химического травления; ультразвуковой обработки; электронно-лучевой и лазерной обработки</p>	<p>-не даны положительные ответы на некоторые дополнительные вопросы; -показаны недостаточные знания основной литературы; -ответы были многословными или очень краткими, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности. «Неудовлетворительно» - выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».</p>
<p>обработки наружных поверхностей тел вращения точением (фрезерованием, протягиванием, шлифованием); обработки отверстий: лезвийным инструментом (сверлением, зенкерованием, развертыванием, растачиванием, протягиванием); абразивным инструментом (притиркой, шлифованием, хонингованием); пластическим деформированием (дорнованием, алмазным выглаживанием)</p>	<p><u>Критерии оценки за выполнение тестовых заданий:</u> «отлично» – 85% – 100% правильных ответов; «хорошо» – 71% – 84% правильных ответов; «удовлетворительно» – 57% – 70% правильных ответов; «неудовлетворительно» – за 0 – 56% правильных ответов.</p>
<p>сферы применения, видов гибки (в</p>	

<p>штампах, с предварительным растяжением, с вращением формовочного блока, огибанием, гибка панелей одинарной и двойной кривизны, дробеструйная гибка)</p>	
<p>применяемых материалов, сферы применения, методов штамповки (штамповка-вытяжка; ротационное выдавливание; штамповка жидкостью, взрывом, горючими газами, бризантными взрывчатыми веществами; гидроэлектрическая штамповка)</p>	
<p>литья как одного из методов изготовления деталей: классического (литье в земляные формы), специальных видов литья (кокильное литье, литье под давлением, центробежное литье, литье по выплавляемым моделям, литье в оболочковые модели)</p>	
<p>общей технологии изготовления лопаток газотурбинных двигателей (применяемые материалы; метод штамповки лопаток; процесс прецизионного литья лопаток; изготовление керамических лопаток; изготовление лопаток компрессора из композиционных материалов)</p>	
<p>особенностей конструкции корпусов (технологические условия, применяемые материалы, специфику технологического процесса изготовления корпусов четырех основных групп, особенности изготовления корпусных деталей из композиционных материалов)</p>	
<p>общей характеристики процесса сборки (этапы сборки, особенности сборочных процессов и пути повышения эффективности сборки, механизация и автоматизация сборочных процессов)</p>	
<p>сущности точности сборки летательных аппаратов и авиационных двигателей и ее влияния на уровень надежности, долговечности работы, безопасности полетов авиационной техники: методов сборки, обеспечивающих заданную точность (полной взаимозаменяемости, неполной взаимозаменяемости, подбора/селекции, компенсации и регулировки, пригонки); макетного и</p>	

безмакетного методов увязки, монтажа при сборке летательных аппаратов; применения лазерных измерительных систем в авиационном производстве: лазерных центрирующих измерительных систем (ЛЦИС), лазерных контурных измерительных систем (ЛКИС), лазерных дальномерных измерительных систем (ЛДИС), лазерных измерителей перемещений (ЛИП);	
основ технологии окраски летательных аппаратов	
содержания заводских испытаний авиационных двигателей на моторно-испытательных станциях	
характеристики летных испытаний летательных аппаратов (цели, программу; порядок сдачи летательного аппарата заказчику	
основных мероприятий по охране труда, технике безопасности, производственной санитарии, экологии при производстве авиационной техники	

#### 4.2. Раздела «Ремонт авиационной техники»

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения комбинированных занятий, практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>
<b>Умения:</b>	Оценка умений обучающихся как результатов при освоении учебной дисциплины в процессе текущей аттестации может производиться: а) фронтально (при фронтальной форме организации практических и комбинированных занятий все обучаемые выполняют одновременно одну и ту же работу); б) побригадно (при бригадной форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2-5 человек); в) индивидуально (при индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное
описывать значимость своей профессии в современном обществе и презентовать структуру профессиональной деятельности по профессии	
бегло и грамотно читать чертежи деталей, сборочные чертежи летательных аппаратов и двигателей, конструкторскую и технологическую документацию по профилю специальности	
эффективно и грамотно пользоваться	

нормативной технической документацией по летательным аппаратам базового типа, двигателям и их функциональным системам	заданию).
производить под руководством наставника поиск, анализировать причины появления дефектов, отказов, неисправностей летательных аппаратов и двигателей и их функциональных систем эффективные и передовые методы и способы контроля качества в сфере технического обслуживания и ремонта авиационной техники	При данных формах организации работы можно контролировать результаты в процессе: устного и письменного опроса по вопросам; проведения упражнений, демонстрационного показа и элементарных тренингов авиационной техники на вертолете и в специализированной аудитории, выполнения заданий в тестовой форме, рецензии при просмотре тематических видеофильмов, защиты рефератов, тематической презентации.
производить проверку геометрических параметров летательного аппарата (вертолета Ми-8) базового типа	Оценка знаний обучающихся как результатов при освоении учебной дисциплины в процессе текущей аттестации может производиться в следующих формах: устный и письменный опрос по вопросам; развернутая беседа; тестовый контроль; прослушивание и обсуждение докладов и рефератов обучающихся по тематике самостоятельной работы; рецензии при просмотре видеофильмов по тематике учебной дисциплины.
грамотно выбирать методы и средства дефектации летательных аппаратов и авиационных двигателей, устройств их функциональных систем	Оценка умений результатов при освоении учебной дисциплины в процессе промежуточной аттестации может производиться в виде; а) контрольного письменного опроса по вариантам (четыре варианта на группу в пакете и неповторяющийся пакет вариантов на каждую учебную группу); б) тестового опроса.
эффективно и грамотно пользоваться нормативной технической документацией по летательным аппаратам и двигателям базового типа	<u>Оценка результатов освоения учебной дисциплины в процессе текущей и промежуточной аттестации выставляется: «Отлично» – при следующих условиях:</u>
оценивать риски для безопасности полетов на каждом этапе жизненного цикла летательного аппарата базового типа, авиационных двигателей и функциональных систем, в том числе на этапе ремонта авиационной техники	- дан исчерпывающий и обоснованный ответ на поставленный вопрос;
осуществлять поиск информации по технологической/технической проблематике в области ремонта авиационной техники, используя информационно-коммуникационные технологии	- показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой;
анализировать эксплуатационную, ремонтную и производственную технологичность авиационных конструкций летательных аппаратов и двигателей	-высказываемые положения, решения и действия обоснованы с использованием наглядных пособий, схем;
определять под руководством наставника направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии и на стадии ремонта авиационной техники	-ответы отличаются четкостью и краткостью действия; быстротой, правильностью и решительностью мысли и решения;
оформлять техническую документацию в соответствии с нормативной базой и своими компетенциями	излагаются с применением научной терминологии, в необходимой логической последовательности.
проводить несистемные величины	

измерений в соответствующими стандартами и международной системой единиц СИ	<p>«Хорошо» – при следующих условиях:  -ответы в основном краткие и изложена только физическая сущность явления (процесса);  -дан полный, достаточно глубокий и обоснованный ответ на поставленный вопрос;  -даны полные, но недостаточно обоснованные ответы на дополнительные вопросы;  -показаны глубокие знания основной и недостаточные знания дополнительной литературы;  - ответы в основном были краткими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность.  «Удовлетворительно» – при следующих условиях:  - даны в основном правильные ответы на все вопросы, но без должной глубины и обоснования;  -при ответе допущены отдельные ошибки, не приведшие к большим отклонениям от правильного ответа;  -показаны недостаточно уверенные навыки принятия решений или действий в созданной обстановке;  -показаны недостаточно прочные практические навыки;  -не даны положительные ответы на некоторые дополнительные вопросы;  -показаны недостаточные знания основной литературы;  -ответы были многословными или очень краткими, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности.  «Неудовлетворительно» - выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».</p> <p><u>Критерии оценки за выполнение тестовых заданий:</u>  «отлично» – 85% – 100% правильных ответов;  «хорошо» – 71% – 84% правильных ответов;  «удовлетворительно» – 57% – 70% правильных ответов;  «неудовлетворительно» – за 0 – 56% правильных ответов.</p>
обеспечивать соблюдение правил охраны труда, окружающей среды, промышленной санитарии и противопожарной защиты	
<b>Знания:</b>	
сущности и социального значения своей профессии (специальность 25.02.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей», квалификация - техник-механик)	
значения современной системы ремонта авиационной техники для обеспечения требуемого уровня безопасности, регулярности полетов	
применяемых в эксплуатации в предприятиях воздушного транспорта типов летательных аппаратов	
организацию, системы и методы ремонта авиационной техники	
типов авиационного машиностроительного производства	
структуру технологического процесса ремонта авиационной техники	
системы управление качеством ремонта авиационной техники	
причины появления, классификацию дефектов летательных аппаратов, авиационных двигателей и их функциональных систем	
системы управления качеством ремонта	
конструкции, эксплуатационно-технические характеристики, принципа работы, функционирования летательных аппаратов базового типа (вертолетов Ми-8) и двигателей (ТВ2-117) и их систем, правила технической эксплуатации	
характерных отказов и неисправностей эксплуатируемых летательных аппаратов и двигателей (вертолетов Ми-8)	
основных мероприятий по охране труда, технике безопасности, производственной санитарии, экологии при производстве авиационной техники	
сущности подготовительных этапов	

<p>технологического процесса ремонта авиационной техники (приемки в ремонт, разборки летательных аппаратов, очистки и промывки, комплектования)</p>	
<p>видов износа деталей и их определения; основных факторов, влияющих на износ; путей уменьшения темпов износа</p>	
<p>методов и средств дефектации летательных аппаратов и авиационных двигателей: основных правил дефектации; методов и средств дефектации - измерения размеров деталей; метода визуально-оптического контроля (оптический контроль; эндоскопия); метода испытаний; химического метода; физических методов дефектации: методов магнитного контроля; токовихревого метода; капиллярной дефектоскопии; акустических методов; контроля проникающими излучениями; метода течеискания; других современных методов неразрушающего контроля - голографии, лазерных измерительных устройств, вибрационной диагностики</p>	
<p>характерных дефектов фюзеляжа базовых типов вертолетов, применяемых методов и средств дефектации</p>	
<p>сущности технологии ремонта конструктивных и технологических соединений фюзеляжа (заклепочных, резьбовых соединений), силовых элементов фюзеляжа вертолета (шпангоутов, стрингеров, лонжеронов, балок, обшивки, остекления</p>	
<p>особенностей ремонта шасси вертолетов: характерных дефектов шасси вертолета, применяемых методов и средств дефектации шасси, основных методов ремонта элементов шасси (нанесения покрытий при восстановлении деталей; ремонт сваркой)</p>	
<p>содержания ремонта несущего и рулевых винтов вертолетов: особенностей дефектации несущего и рулевого винтов, характерных дефектов несущего и рулевого винтов, методов дефектации; ремонта втулок и лопастей несущего и рулевого винтов, статической и</p>	

динамической балансировка винтов	
специфики ремонта агрегатов трансмиссии: главного, промежуточного, хвостового редукторов; валов трансмиссии; тормоза несущего винта	
особенностей ремонта систем управления вертолета: автомата перекоса; проводки управления (тросовой проводки; жесткой проводки)	
сущности ремонт агрегатов систем вертолета (воздушной, гидравлической, топливной)	
заключительных этапов ремонта вертолетов (нивелирования, взвешивания, наземных и летных испытаний, передачи вертолета заказчику)	
порядка подготовки двигателей к ремонту; причин и порядка направления двигателей в ремонт; структуры технологического процесса и организации ремонта авиационных двигателей	
технологических особенностей типовых и специфических процессов ремонта деталей авиационных двигателей	
заключительных этапов ремонта двигателей (организации и технологического процесса сборки авиационных двигателей, сборки узлов газотурбинных двигателей, испытаний авиационных двигателей после ремонта, консервации и упаковки двигателей	

**Разработчики:**



(место работы)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(место работы)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

**Эксперты:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(место работы)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(место работы)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

**Лист ознакомления**

с \_\_\_\_\_

от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ .20 \_\_\_\_\_ г.

№п/п	ФИО	Должность	Подпись	Дата



1. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дополнения и изменения в \_\_\_\_\_ обсуждены на  
заседании Методического совета (МС) \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г. протокол № \_\_\_\_\_

Председатель МС \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

**УТВЕРЖДЕНО**

Зам по УПР \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /