

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ЦДО А.С. Голик

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Модуль 3 Производственно-технологический»**

Программа профессиональной переподготовки	Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов
Обеспечивающее подразделение	Промышленная электроника и инновационные технологии

Разработчик рабочей программы:

Доцент, к.т.н.

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Д.А. Киба

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

ПЭИТ

(наименование кафедры)

(подпись)

М.А. Горькавый

(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Модуль 3 Производственно-технологический» составлена в соответствии с содержанием дополнительной образовательной программы – программы профессиональной переподготовки «Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»

Цель дисциплины	Формирование у обучающихся знаний, умений и навыков по назначению, внешним формам, параметрам самолета и его агрегатов, действующим на них нагрузкам и работе агрегатов под этими нагрузками, конструктивно-силовым схемам агрегатов самолета
Основные разделы / темы дисциплины	1. Аэродинамика 2. Бережливое производство 3. Авиационное материаловедение 4. Системы летательных аппаратов 5. Конструкция летательных аппаратов 6. Бортовое радиоэлектронное оборудование летательных аппаратов

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Модуль 3 Производственно-технологический» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с дополнительной образовательной программой – программой профессиональной переподготовки:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Разработка и оформление технологической документации и регламентов в обеспечении подготовки и проведении испытаний	Знание методик разработки технологических процессов проведения испытаний авиационной техники Умение осуществлять подготовку данных для разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами испытаний Владение навыками разработки предложений и рекомендаций по конструктивной доработке испытательных стендов	Знать основы аэродинамики, бережливого производства, материаловедение, системы летательных аппаратов, конструкцию летательных аппаратов и бортовое радиоэлектронное оборудование Уметь использовать современные информационные технологий в области бережливого производства, систем летательных аппаратов и бортового радиоэлектронного оборудования. Владеть навыками владения инструментами и методами внедрения технологий бережливого производства, выполнять технико-экономическое обоснование принятия проектно-конструкторских решений при выборе материалов, владеть методами технической экспертизы проекта, устранения дефектов и несоответствий, выявленных в процессе наземной отработки и летных испытаний ВС.

## 3 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Всего часов	ЗЕ	Ауд	Лекц.	Практич.	Контр.	Самост. работа
84		68	28	40		16

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СР
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1. Аэродинамика	10	10		4
2. Бережливое производство	2	4		0
3. Авиационное материаловедение	4	8		0
4. Системы летательных аппаратов	2	4		2
5. Конструкция летательных аппаратов	6	6		4
6. Бортовое радиоэлектронное оборудование летательных аппаратов	4	8		6

#### **4 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

#### **5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **5.1 Основная и дополнительная литература**

- 1 Мхитарян А.М. Аэродинамика. М., «Машиностроение», 1976.-448 с.
- 2 Аржаников Н.С., Садекова Г.С. Аэродинамика летательных аппаратов: Учебник для студентов авиационных специальностей вузов.-М.: Высш. Шк., 1983.-359 с.
- 3 Никулин Н. Ф. Обеспечение производства и безопасности полетов эксплуатантом ВС / Академия ГА. СПб., 1993.
- 4 Вейдер, М.Т. Инструменты бережливого производства II. Карманное руководство по практике применения Lean [Текст] / М.Т. Вейдер. – М.: Альпина Паблишер, 2015. – 160 с.
- 5 Вейдер, М.Т. Как оценить бережливость вашей компании. Практическое руководство [Текст] / М.Т. Вейдер. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 136 с.
- 6 Вумек, Д.П. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании [Текст] / Д.П. Вумек, Д.Т. Джонс; пер. с англ. С. Турко. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 472 с.
- 7 Вумек, Д.П. Продажа товаров и услуг по методу бережливого производства [Текст] / Д.П. Вумек, Д.Т. Джонс; пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2014. – 264 с.
- 8 Штайн, Э. Философия Lean. Бережливое производство на работе и дома [Электронный ресурс] / Э. Штайн. – М.: АВ Паблишинг, 2017.
- 9 Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: учебник для выс-ших технических учебных заведений. - 6-е изд. стереотипное. Перепечатка с третьего издания 1990 г.- М.: ООО «Издательство Альянс», 2011. - 528 с.

10 Арзамасов, Б.Н. Макарова В.И. Материаловедение : учеб. пособие / - 7-е изд., стереотип. - М. Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 648 с. Журавлев В.Н., Никонова О.И. Машиностроительные стали: Справочник. М.: Машиностроение, 1992. -480 с.

11 Методические указания к выполнению лабораторных работ №1-4 по дисциплине «Материаловедение» для студентов направления подготовки бакалавров 15.03.01 «Машиностроение» очной и заочной форм обучения.

12 Руководство по технической эксплуатации. Изделие 4280МД-20. ВИ-АМ.462632.001-20РЭ.

13 Руководство по технической эксплуатации. СО-96. ТАЛМ.462632.004 РЭ.

14 Инструкция по проверке изделия 4280МД-20. 17.7130.3.001.998.

15 Руководство по технической эксплуатации. ИУС-35.

16 Инструкция. Проверка информационно-управляющей системы. ИУС-35. 17.1301.2.001.998.

17 Инструкция. Проверка изделия СО-96. 11.7108.Х.002.998.

18 Инструкция. Проверка информационно-управляющей системы. ИУС-50. 50.8360.0.000.998.

19 Инструкция по проверке изделия Ш-121. 50.7121.0.1101.998.

20 РЭ KSU35-SUDSB-CMP27-00-Р 4-е издание.

21 Подружин Е.Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Крыло [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Подружин Е.Г., Рябчиков П.Е.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44945.html>.

22 Подружин Е.Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Подружин Е.Г., Рябчиков П.Е., Степанов В.М.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44946.html>.

23 Подружин Е.Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Шасси [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Подружин Е.Г., Степанов В.М.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44947.html>.

24 Акзигитов, Р. А. Радиоэлектронные устройства и системы. Учебное пособие. Книга I. Р.А. Акзигитов, А.В. Кацура, В.М. Мусонов / Красноярск: ИПЦ СибГАУ, 2012. - 108 с.

25 Мусонов, В.М. Авиационные электрорадиоизмерения / В.М. Мусонов, А.В. Кацура, Р.А. Акзигитов, Сиб. гос. ун-т науки и технологий Красноярск, 2019. – 180 с.

26 Мусонов, В. М. Бортовые радиоэлектронные системы. Методические указания к лабораторным работам, часть 1 / В.М. Мусонов, В.Ф. Бадыгов, А.А. Безуглов. Красноярск: ИПЦ СибГУ, 2019,- 48 с.

## **5.2 Методические указания**

При освоении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

### **Методические указания при работе над конспектом лекции**

Лекция предполагает изложение ключевых положений темы, постановку вопросов и организацию мини-дискуссий. Для эффективного усвоения материала лекции студенту предлагается конспектирование основных положений. Конспектирование осуществляется в свободной форме, в технике, наиболее удобной студенту.

### **Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям**

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что

на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Практические занятия предполагают обсуждение вопросов по тематике занятия, а также выполнение практических заданий, проходят в учебной аудитории. Практические задания студенты получают непосредственно на занятии. Задания выполняются индивидуально.

#### **Методические указания по выполнению тестовых заданий**

Тестовые задания позволяют выяснить прочность и глубину усвоения материала по дисциплине, а также повторить и систематизировать свои знания. Выполнять тестовые задания рекомендуется после изучения всего объема теоретического материала по дисциплине, на последней неделе обучения в семестре. Обучающийся получает тестовые задания на бумажном носителе. Прежде чем выбрать ответ необходимо внимательно ознакомиться с представленным вопросом. Правильный ответ обучающийся должен отметить каким-либо значком.

**Промежуточная аттестация** по дисциплине предусмотрена в форме экзамена. Перечень вопросов:

- 1 Чем отличается косой и прямой скачек уплотнения?
- 2 Что такое аэродинамический нагрев?
- 3 Назовите основные критерии подобия.
- 4 Перечислите основные виды аэродинамических труб.
- 5 Какие приборы применяются при экспериментальных исследованиях?
- 6 Бережливое производство в рамках других моделей повышения эффективности.
- 7 Создание базовых условий для реализации модели бережливого производства.
- 8 Организация внедрения модели бережливого производства на пред-приятии.
- 9 Основные проблемы внедрения моделей бережливого производства
- 10 Проектирование работ по внедрению систем бережливого производства при эксплуатации авиационных комплексов.
- 11 Бережливая внутрипроизводственная логистика.
- 12 Химико – термическая обработка. Виды химико – термической обработки.
- 13 Алюминий и сплавы на его основе.
- 14 Медь и сплавы на ее основе.
- 15 Магний и сплавы на его основе.
- 16 Титан и сплавы на его основе.
- 17 Керамические материалы. Свойства и области применения.
- 18 Резины, их свойства и области применения.
- 19 Методы исследования структуры материалов.
- 20 Основные методы исследования механических свойств металлов.
- 21 Качество материалов и способы повышения качества.
- 22 Повышение качества материалов упрочняющей обработкой.
- 23 Основные принципы выбора материалов при изготовлении изделия
- 24 Принцип радиолокационного активного ответа.
- 25 Решение задачи определения местоположения воздушных объектов в режимах УВД, РСР и RBS.
- 26 Порядок проверки изделия Н-036Ш.
- 27 Требования к размещению изделий на самолете.
- 28 Настройка параметров изделия 4280МД-20 в автоматизированном и ручном режимах.
- 29 Проверка функционирования ИУС.
- 30 Работа ИУС в полете.
- 31 Структура и состав СДУ. Общие технические данные. Принципы резервирования. Режимы работы.

- 32 Основные особенности систем дистанционного управления нового поколения (КСУ). Состав и описание КСУ. Логика работы КСУ.
- 33 Описание, состав, принцип действия САУ.
- 34 Режимы работы САУ. Логика включения режимов. Законы управления продольным каналом. Законы управления боковым каналом. Схемы безопасности.
- 35 Конструкция крыла.
- 36 Конструкция основных силовых элементов крыла.
- 37 Средства механизации крыла.
- 38 Конструкция закрылка; конструкция интерцептора; конструкция щитков.
- 39 Назначение оперения и требования, предъявляемые к ним.
- 40 Формы и расположение оперения, схемы оперения.
- 41 Конструкция оперения.
- 42 Назначение фюзеляжа и требования, предъявляемые к нему.
- 43 Внешние формы фюзеляжа, конструктивно-силовые схемы фюзеляжа и характер нагружения элементов конструкции.
- 44 Назначение шасси и требования, предъявляемые к ним.
- 45 Схемы опор шасси по способу крепления стойки к самолету, способу крепления колес.
- 46 По каким признакам осуществляется классификация РТС?
- 47 На какие части делится бортовое оборудование по функциональному назначению?
- 48 Как классифицируется радионавигационное оборудование по виду определяемого навигационного параметра?
- 49 Какие угломерные навигационные устройства применяются на современных самолетах?
- 50 Какие задачи решают дальномерные, разностно-дальномерные радионавигационные устройства?
- 51 Какое радиооборудование устанавливается на современных ВС?
- 52 Какие задачи решает радиооборудование ВС?
- 53 Какое место занимает радиоаппаратура самолетовождения в структуре пилотажно-навигационного оборудования?

## **6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета.

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

## **7 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и

профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.