

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
« Конструкция самолётов »

Программа профессиональной переподготовки	24.11.52 «Самолетостроение»
Обеспечивающее подразделение	Кафедра «Авиастроение»

Разработчик рабочей программы:

Заведующий кафедрой, доцент, доктор
технических наук

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

С.Б. Марьин

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой АС

(наименование кафедры)

(подпись)

С.Б. Марьин

(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Конструкция самолётов» составлена в соответствии с содержанием дополнительной образовательной программы – программы профессиональной переподготовки 24.11.52 «Самолетостроение».

Цель дисциплины	Изучение конструкции самолетов и вертолётов, анализ их с точки зрения предъявляемых противоречивых требований и составляет основную задачу дисциплины. В другие задачи курса входят развитие логического мышления студентов, расширение их профессионального кругозора, привитие качества самостоятельного и обоснованного принятия технических решений.
Основные разделы / темы дисциплины	1. Факторы, определяющие конструкцию самолёта 2. Крыло самолёта 3. Оперение, элероны и средства механизации крыла 4. Фюзеляж и силовая установка 5. Шасси самолёта 6. Системы управления самолётом 7. Аэроупругость авиационных конструкций

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

Процесс изучения дисциплины «Конструкция самолётов» 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
ПК-2 Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной техники	ПК-2.1 Знает подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной техники. ПК-2.2 Умеет применять методы решения профессиональных задач в области авиационной техники. ПК-2.3 Владеет навыками применения современных производственных и компьютерных технологий для решения профессиональных задач в области авиационной техники.	Знать: назначение, внешние формы, параметры и характеристики самолета и его агрегатов Уметь: проводить инженерный анализ и давать сравнительную оценку существующих и перспективных конструктивных решений Владеть: практическими навыками унификации разрабатываемых узлов и агрегатов самолёта

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

Всего часов	Ауд	Лекц.	Практич.	Самост. работа
34	18	12	6	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	
Основные агрегаты самолёта. Авиационные конструкционные материалы; силы, действующие на самолет в полете; понятие перегрузки	2			2
Назначение крыла и требования к нему. Конструкция основных силовых элементов. КСС крыльев. Формы крыла.	2			3
Оперение. Назначение и требования к нему, нагрузки на оперение и работа его под нагрузкой. Конструкция ГО, ВО.	2	2		2
Назначение и требования к фюзеляжу. Внешние формы и параметры фюзеляжа. Нагрузки на фюзеляж и их уравнивание. Назначение и конструкция основных силовых элементов фюзеляжа. Оформление вырезов в фюзеляже.	2			3
Назначение шасси. Основные требования. Схемы шасси. Параметры шасси. Нагрузки на шасси и работа шасси под нагрузкой. Элементы конструкции опор шасси. КСС шасси и их анализ.	2	2		3
Назначение и требования, предъявляемые к системам управления. Органы управления. Командные посты управления. Проводка управления. Системы управления дозвуковых самолетов. Особенности систем управления сверхзвуковыми самолетами.	2	2		3

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 Житомирский, Г.И. Конструкция самолетов. 3-е изд., перераб. и дополн. – М.: Машиностроение, 2005. – 406 с.

2 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>.

3 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>.

Дополнительная литература

1 Шульженко, М.Н. Конструкция самолетов. – М.: Машиностроение, 1971. – 416 с.

2 Альбом иллюстраций по конструкции самолётов и вертолетов: Методические указания. Ч.4: Шасси / сост. В.И.Елин, И.В.Чепурных. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 1996. – 93 с.

3 Альбом иллюстраций по конструкции самолётов и вертолётов. Ч.7: Органы управления и стабилизации / Сост. В.И.Елин, И.В.Чепурных. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 1995. – 18 с.

4 Альбом иллюстраций по конструкции самолётов и вертолётов. Ч.8: Системы управления / Сост. В.И.Елин, И.В.Чепурных. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 1995. – 50 с.

5 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>.

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.

Методические указания по выполнению

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме экзамена.

Контрольные вопросы к экзамену по дисциплине «Конструкция самолётов»

1. Структурная схема самолета
2. Классификация самолетов
3. Авиационные конструкционные материалы
4. Силы, действующие на самолет в полете
5. Перегрузки и ускорения
6. Структура и базовые разделы НЛГС АП-23 и АП-25
7. Условия функционирования самолета
8. Требования к самолетам (аэродинамика, прочность и жесткость)
9. Требования к самолетам (надежность, живучесть, технологичность и ремонтпригодность)
10. Критерии оценки эффективности самолета
11. Назначение крыла, требования к крылу
12. Параметры крыла и их влияние на весовые, прочностные и жёсткостные характеристики агрегата
13. Анализ влияния параметров крыла на его аэродинамические характеристики
14. Особенности конструкции крыла обратной стреловидности
15. Особенности конструкции крыла изменяемой стреловидности
16. Интегральная схема «крыло + фюзеляж»
17. Треугольные крылья
18. Геометрия поперечных сечений крыла
19. Нагрузки, действующие на крыло
20. Общая картина работы крыла под нагрузкой (последовательность передачи действующих на крыло нагрузок к узлам его крепления)
21. Назначение и конструкция обшивки крыла
22. Назначение и конструкция стрингеров крыла
23. Назначение и конструкция лонжеронов крыла
24. Назначение и конструкция продольных стенок крыла
25. Конструктивно-силовые схемы лонжеронных крыльев
26. Конструктивно-силовые схемы кессонных (моноблочных) крыльев

27. Сравнительная оценка лонжеронных и кессонных (моноблочных) крыльев, области их применения
28. Виды стыковых соединений лонжеронных крыльев
29. Виды стыковых соединений кессонных крыльев
30. Виды стыковых соединений моноблочных крыльев
31. Влияние характера стыковых узлов на работу крыла (концентрация нагрузки)
32. Конструктивное оформление вырезов в конструкции крыла
33. Особенности конструкции носка, хвостовой и концевой частей крыла, обтекателей
34. Особенности стреловидных крыльев с переломом осей продольных элементов (однолонжеронные крылья)
35. Особенности стреловидных крыльев с переломом осей продольных элементов (двухлонжеронные и многолонжеронные крылья)
36. Особенности стреловидных крыльев с переломом осей продольных элементов (кессонные крылья)
37. Особенности стреловидных крыльев без перелома осей продольных элементов – с внутренней подкосной балкой
38. Системы складывания и раскладывания крыльев
39. Конструкции треугольных крыльев
40. Механизация крыла, назначение и требования
41. Факторы, увеличивающие несущую способность крыла
42. Конструкция отклоняемых закрылков
43. Конструкция выдвижных закрылков
44. Конструкция предкрылков
45. Конструкция элеронов
46. Аэродинамическая компенсация и аэродинамическая балансировка
47. Адаптивное крыло
48. Машущее крыло
49. Оперение – назначение, параметры, требования
50. Нагрузки на оперение и работа оперения под нагрузкой
51. Конструкция горизонтального оперения
52. Конструкция вертикального оперения
53. Конструкция цельноповоротного горизонтального оперения
54. Оперение в схемах «утка» и «триплан». V-образное, H-образное и Y-образное оперение
55. Назначение фюзеляжа и требования к нему
56. Внешние формы и параметры фюзеляжа
57. Нагрузки на фюзеляж и их уравнивание
58. Конструктивно- силовые схемы фюзеляжей и их работа под нагрузкой
59. Назначение и конструкция основных силовых элементов фюзеляжа (обшивка)
60. Назначение и конструкция основных силовых элементов фюзеляжа (стрингеры)
61. Назначение и конструкция основных силовых элементов фюзеляжа (шпангоуты)
62. Стыковые соединения балочных фюзеляжей
63. Крепление крыла к фюзеляжу
64. Конструктивное оформление вырезов в фюзеляже
65. Конструкция герметичных кабин
66. Кабины самолётов, особенности компоновки в них СКВ, ППС и САС
67. Особенности компоновки приборных индикаторов в кабинах экипажей

68. Виртуальная кабина
69. Крепление двигателей на самолете, нагрузки на узлы мотоустановок, их конструкция и работа под нагрузкой
70. Конструкция воздухозаборников, мотогондол, капотов, моторам
71. Электрическая и гибридная силовая установка лёгких самолётов
72. Топливная система и система нейтрального газа
73. Силовая установка гиперзвукового самолёта
74. Шасси, назначение, основные требования
75. Схемы шасси, достоинства и недостатки
76. Параметры шасси и их влияние на условия капотирования самолета
77. Параметры шасси и их влияние на путевую устойчивость самолета
78. Параметры шасси и их влияние на характеристики самолета
79. Нагрузки на шасси и работа шасси под нагрузкой
80. Элементы конструкции опор самолета и их назначение
81. Конструктивно-силовые схемы шасси и их анализ
82. Схемы крепления опорных элементов к стойкам шасси и их анализ
83. Особенности конструкции передних опор
84. Назначение амортизации шасси
85. Конструкция и работа жидкостно-газового амортизатора
86. Колебания типа «шимми», конструктивные меры борьбы с ним
87. Нетрадиционные типы шасси (шасси на воздушной подушке)
88. Особенности конструкции поплавкового шасси
89. Назначение систем управления и требования, предъявляемые к ним
90. Командные посты ручного управления
91. Командные посты ножного управления
92. Гибкая проводка управления, достоинства и недостатки
93. Жесткая проводка управления, достоинства и недостатки
94. Системы управления самолета с дозвуковой скоростью полета
95. Системы управления самолета со сверхзвуковой скоростью полета
96. Нетрадиционные системы управления самолётом
97. Реверс органов управления
98. Дивергенция крыла
99. Изгибно-крутильный флаттер крыла
100. Изгибно-элеронный и изгибно-рулевой виды флаттера

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>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Название сайта	Электронный адрес
Электронные информационные ресурсы издательства Springer Springer Journals	https://link.springer.com
Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Web of Science	http://apps.webofknowledge.com
База данных международных индексов научного цитирования Scopus	https://www.scopus.com
Электронная платформа для доступа к регулярно обновляемым базам данных по материаловедению издательства Springer	https://materials.springer.com
Сетевая электронная библиотека (СЭБ) технических вузов на платформе ЭБС "Лань" (Ссылка на издания по авиационной и ракетно-космической технике)	https://e.lanbook.com/books/18167
Издания Самарского государственного университета.	http://repo.ssau.ru/handle/01-Uchebnye-materialy/79?subject_page=1

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.