

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра летательных аппаратов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.8 Сборочные и монтажные процессы в производстве летательных аппаратов»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

(код и наименование направления подготовки)

Ракетостроение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

2208358

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.8 Сборочные и монтажные процессы в производстве летательных аппаратов» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры

протокол № 7 от «07» февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры



подпись

А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

Исполнители:

Профессор каф. ЛА

должность



подпись

А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

код наименование



личная подпись

А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов



личная подпись

С.А. Биктимирова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству АКИ



личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Припадчев А.Д., 2025

© ОГУ, 2025

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

- приобретение теоретических и практических навыков, необходимых для сборки и монтажа узлов, отсеков и агрегатов ЛА.

**Задачи:**

- поиск оптимальных и экономичных процессов сборки;
- систематизация знаний о современных тенденциях в области ракетостроения, о конструктивных и аэродинамических схемах ЛА; видах, свойствах и области применения методов сборки;
- изучения алгоритмов решения задач выбора, определения, расчета и оптимизации параметров сборочных приспособлений;
- выполнение разработки конструкции и расчет основных параметров ЛА в соответствии с техническим заданием.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)». Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.19 Строительная механика, Б1.Д.В.5 Основы проектирования и конструирования летательных аппаратов, Б1.Д.В.16 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов*. Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.5 Основы проектирования и конструирования летательных аппаратов*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций                                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК*-6 Способен обеспечивать функционирование сборочного производства в соответствии с действующей конструкторской технологической и нормативной документацией | ПК*-6-В-1 Знать: - последовательность и содержание основных операций сборки и испытаний агрегатов и систем<br>ПК*-6-В-2 Уметь: - применять средства автоматизированного проектирования для разработки технологический процессов сборки и испытаний агрегатов и систем<br>ПК*-6-В-3 Владеть: - практическим опытом внедрения в производство прогрессивных технологических процессов сборки и испытания агрегатов и изделий РКТ                                                                              | <b>Знать:</b><br>- технологический процесс сборки<br><b>Уметь:</b><br>- применять средства САПР при сборке<br><b>Владеть:</b><br>- методами, средствами сборки                                                                                                                         |
| ПК*-7 Способен вести технологический контроль и согласования технологических процессов сборки и испытания новых типов изделия ракетно-космической техники     | ПК*-7-В-1 Знать: - последовательность и содержание основных операций контроля и согласования технологических процессов, и испытания новых типов изделия РКТ<br>ПК*-7-В-2 Уметь: - разрабатывать и оформлять технологическую и распорядительную документацию организации по производству РКТ<br>ПК*-7-В-3 Владеть: - практическим опытом внедрения новых технологических процессов, оформление заявок на приобретения оборудования, разработку и оформление технологической и распорядительной документации | <b>Знать:</b><br>- структуру технологических процессов и испытания новых типов изделия РКТ<br><b>Уметь:</b><br>- использовать технологическую и распорядительную документацию организации по производству РКТ<br><b>Владеть:</b><br>- опытом внедрения новых технологических процессов |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

| Вид работы                                                                                                                                                                                                                                                                 | Трудоемкость, академических часов |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8 семестр                         | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>108</b>                        | <b>108</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>43,25</b>                      | <b>43,25</b> |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                                                                 | 14                                | 14           |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                                                                                                                                  | 14                                | 14           |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                                                                                   | 14                                | 14           |
| Консультации                                                                                                                                                                                                                                                               | 1                                 | 1            |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                                                                                                                                                                                  | 0,25                              | 0,25         |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);<br>- подготовка к лабораторным занятиям;<br>- подготовка к практическим занятиям;<br>- подготовка к рубежному контролю и т.п.) | <b>64,75</b>                      | <b>64,75</b> |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>                                                                                                                                                                                                   | <b>экзамен</b>                    |              |

#### Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

| № раздела | Наименование разделов                               | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|-----------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                                     | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                                     |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Элементы сборочных приспособлений                   | 22               | 2                 | -  | 6  | 16             |
| 2         | Разработка технических условий на проектирование СП | 28               | 4                 | 6  | -  | 16             |
| 3         | Нагружение и деформации элементов СП                | 28               | 4                 | -  | 8  | 16             |
| 4         | Расчет элементов СП на жесткость и прочность        | 28               | 4                 | 8  | -  | 18             |
|           | Итого:                                              | 108              | 14                | 14 | 14 | 66             |
|           | Всего:                                              | 108              | 14                | 14 | 14 | 66             |

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

##### № 1 Элементы сборочных приспособлений

Назначение и классификация сборочных приспособлений (СП). Структура и элементы СП. Анализ конструктивно-силовой схемы СП. Требования к СП

##### № 2 Разработка технических условий на проектирование СП

Методы сборки узлов и агрегатов. Исходные данные для проектирования СП. Порядок разработки ТУ (ТЗ)

##### № 3 Нагружение и деформации элементов СП

Действующие нагрузки и допущения при расчетах. Допустимые деформации элементов СП. Соотношение допустимых деформаций и напряжений. Распределение нагрузки по элементам СП

##### № 4 Расчет элементов СП на жесткость и прочность

Порядок прочностных расчетов СП. Расчет на жесткость продольных балок. Подбор сечений рам по расчётным нагрузкам. Расчет колонн. Расчет фиксирующих элементов. Расчет элементов крепления кронштейнов.

#### 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ                                            | Кол-во часов |
|------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1    | 1         | Этапы и порядок проектирования технологического оснащения процессов сборки | 6            |
| 2    | 3         | Нагружение и деформации элементов сборочных приспособлений                 | 8            |
|      |           | Итого:                                                                     | 14           |

#### 4.4 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема                                                    | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Расчет элементов сборочного приспособления на жесткость | 6            |
| 2         | 4         | Расчет элементов сборочного приспособления на прочность | 8            |
|           |           | Итого:                                                  | 14           |

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

1. Припадчев, А.Д. Сборочные процессы элементов летательных аппаратов [Текст]: учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика, 24.03.04 Авиастроение / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ, 2018. - 142 с.: ил.; 4,53 печ. л. - (Новые кадры для оборонно-промышленного комплекса). - Библиогр.: с. 141-142. - ISBN 978-5-7410-1923-8.

2. Горбунов, А.А. Технология сборки металлических и композиционных конструкций летательного аппарата [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / А. А. Горбунов, А. Д. Припадчев, Я. В. Кондров; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 12.7 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 4 с. - Загл. с тит. экрана. - Архиватор 7-Zip. - Режим доступа: [http://ufer.osu.ru/index.php?option=com\\_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer\\_id=1540](http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1540)

#### 5.2 Дополнительная литература

1. Рожков, В.Н. Контроль качества при производстве летательных аппаратов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Рожков. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/777>.

2. Горбунов, А.А. Технология сборки металлических и композиционных конструкций летательного аппарата [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / А. А. Горбунов, А. Д. Припадчев, Я. В. Кондров; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 12.7 Мб). - Оренбург: ОГУ, 2018. - 4 с. - Загл. с тит. экрана. - Архиватор 7-Zip. - Режим доступа: [http://ufer.osu.ru/index.php?option=com\\_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer\\_id=1540](http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1540)

#### 5.3 Периодические издания

1. Аэрокосмическое обозрение: журнал. – М.: Агенство «Роспечать», 2007. – № 1 – 6 [1 Каф. ЛА АКИ], 2009. – № 1 – 6 [1 Каф. ЛА АКИ], 2010. – № 1, 2, 4 – 6 [1 Каф. ЛА АКИ], 2012. – № 4 – 5 [1 Каф. ЛА АКИ], 2013. – № 1 – 6 [1 чз пи]

#### 5.4 Интернет-ресурсы

1. [www.rekord-eng.com](http://www.rekord-eng.com) – сайт ООО «Рекорд-инжиниринг». Разработка систем автоматизации технологических процессов производства.
2. [www.sapr.ru](http://www.sapr.ru) – Web – сервер журнала САПР и графика
3. [www.книат.рф/](http://www.книат.рф/) - сайт Открытого Акционерного Общества «Технопарк промышленных технологий «Инновационно-технологический центр «КНИАТ» (ОАО «КНИАТ») (ранее Казанский НИИ авиационной технологии)
4. [www.niat.ru/](http://www.niat.ru/) сайт ОАО «НИАТ» (Национальный институт авиационных технологий).

## **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: <https://browser.yandex.ru>.
5. Программное средство для выполнения математических и технических расчетов MathCAD 14.0.
6. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D V14 (Проектирование и конструирование в машиностроении).
7. Средства для защиты от вредоносных программ и применения политик IT-безопасности Kaspersky Endpoint Security.
8. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей
9. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserver1!\CONSULT\cons.exe>

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, МТО для лабораторных работ – компьютерный класс каф. ЛА, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.