

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра летательных аппаратов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.В.3 Автоматизированные системы технологической подготовки производства»*

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика

(код и наименование направления подготовки)

Проектирование и производство летательных аппаратов

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.3 Автоматизированные системы технологической подготовки производства» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры

протокол № 8 от "12" марта 2026 г.

И. о. заведующего кафедрой

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры



подпись

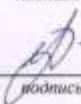
А.И. Сергеев

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент каф. ЛА

должность



подпись

И.С. Калинина

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика

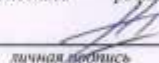
код наименование

личная подпись

расшифровка подписи



Научный руководитель магистерской программы



личная подпись

А.А. Горбунов

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов



личная подпись

С.А. Биктимирова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института



личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

изучение принципов и методик компьютерного сопровождения и поддержки жизненного цикла ракетно-космических комплексов, технологических процессов и производственных систем.

### Задачи:

- формирование умения применять полученные знания при решении конкретных вопросов в современной научно-исследовательской и производственной деятельности;
- изучение основных этапов производства изделий в соответствии с концепцией CALS и назначения технологической подготовки производства (ТПП);
- формирование умений применения полученных знаний к конкретной реализации различных этапов ТПП ракетно-космической техники в процессе инновационной деятельности;
- овладение навыками проектирования маршрутной и операционной технологии, выбора современного технологического оборудования и средств технологического оснащения.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.6 Основы конструирования ракет*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.4 Гиперзвуковая аэродинамика*

## 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*-1 Способен собирать, обрабатывать, анализировать, и обобщать научно - техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области ракетно-космической техники и технологии | ПК*-1-В-1 Знать устройство ракет, взаимосвязь характеристик прочности и устойчивости с объектов РКТ с эксплуатационными нагрузками<br>ПК*-1-В-2 Уметь разрабатывать расчётные схемы для определения рациональных конструктивно-компоновочных схем с заданным уровнем прочности и устойчивости<br>ПК*-1-В-3 Владеть практическим опытом проведения расчётов на прочность, статическую и динамическую устойчивость | <b>Знать:</b><br>- основы конструирования и проектирования ЛА, основные этапы: разработка ТЗ на агрегаты, системы и комплексы, анализ технических характеристик разрабатываемого изделия в целом, технологий изготовления и с учетом этого разработка ТЗ на его агрегаты, системы и комплексы;<br>- особенности основных этапов производства изделий в соответствии с концепцией CALS и назначением технологической подготовки производства.<br><b>Уметь:</b><br>- использовать основы и базовые принципы анализа научно-технической |

| Код и наименование формируемых компетенций                                                                                                                               | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                    | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>информации при решении конкретных вопросов в современной научно-исследовательской и производственной деятельности.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации технических процессов на основе анализа научно - технической информации, опыта отечественных и зарубежных корпораций в области ракетно-космической техники и технологии.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>ПК*-9 Способен разрабатывать компоновку изделий ракетно-космической техники</p>                                                                                       | <p>ПК*-9-В-1 Знать компоновку изделий ракетно-космической техники</p> <p>ПК*-9-В-2 Уметь применять на практике методы и способы компоновки изделий ракетно-космической техники</p> <p>ПК*-9-В-3 Владеть методами и способами компоновки ракетно-космической техники</p> | <p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы проектирования, конструирования и производства ракетно-космической техники (компоновка и КСС ЛА с ЖРД, РДТТ, выбор и расчет параметров ЛА классов «З-В», «В-В», «В-З», «З-З»).</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рационально организовывать свой труд при конкретной реализации различных этапов ТПП ракетно-космической техники в процессе инновационной деятельности, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности.</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки проектной и конструкторской документации на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении теоретических и экспериментальных исследований, с помощью систем автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства.</li> </ul> |
| <p>ПК*-13 Способен принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях по решению проблем, возникающих при разработке изделий ракетно-космической техники</p> | <p>ПК*-13-В-1 Знать организацию фундаментальных и прикладных исследований</p> <p>ПК*-13-В-2 Уметь решать проблемы, возникающие при разработке изделий ракетно-космической техники</p> <p>ПК*-13-В-3 Владеть навыками фундаментальных и прикладных исследований</p>      | <p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы автоматизации расчетов на прочность и жесткость, основы проектирования, конструирования и производства ЛА.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            |                                                      | <p>- применять инструментальный: пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации;</p> <p>- пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных, конструкторских и проектных работ.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <p>- навыками подготовки и обработки исходных данных для фундаментальных и прикладных исследований по разработке технического задания на агрегаты и системы.</p> |

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

| Вид работы                                                                                                                                                                                                                                            | Трудоемкость, академических часов |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 семестр                         | всего         |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                                                             | <b>180</b>                        | <b>180</b>    |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                                             | <b>46,25</b>                      | <b>46,25</b>  |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                                            | 16                                | 16            |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                                                                                                             | 30                                | 30            |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                                                                                                                                                             | 0,25                              | 0,25          |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br><i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;</i><br><i>- подготовка к практическим занятиям;</i><br><i>- подготовка к рубежному контролю и т.п.)</i> | <b>133,75</b>                     | <b>133,75</b> |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>                                                                                                                                                                              | <b>диф. зач.</b>                  |               |

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

| № раздела | Наименование разделов                     | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|-------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                           | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                           |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Введение. Стадии и этапы жизненного цикла | 34               | 2                 | 6  |    | 26             |

| № раз-дела | Наименование разделов                                                                                                                                                               | Количество часов |                   |    |    |                |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|            |                                                                                                                                                                                     | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|            |                                                                                                                                                                                     |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
|            | ракетно-космической техники.                                                                                                                                                        |                  |                   |    |    |                |
| 2          | Принципы применения автоматизированных систем для технологической подготовки производства элементов стартовых комплексов и пусковых установок на различных этапах жизненного цикла. | 34               | 2                 | 6  |    | 26             |
| 3          | Структура автоматизированных систем технологической подготовки производства.                                                                                                        | 36               | 4                 | 6  |    | 26             |
| 4          | Средства обеспечения и компоненты объектно-ориентированных подсистем АСТПП элементов стартовых комплексов и пусковых установок                                                      | 36               | 4                 | 6  |    | 26             |
| 5          | CALS-технологии и CALS-стандарты. Перспективы развития и применения АСТПП стартовых комплексов и пусковых установок.                                                                | 40               | 4                 | 6  |    | 30             |
|            | Итого:                                                                                                                                                                              | 180              | 16                | 30 |    | 134            |
|            | Всего:                                                                                                                                                                              | 180              | 16                | 30 |    | 134            |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**1. Введение. Стадии и этапы жизненного цикла ракетно-космической техники.** Основные этапы жизненного цикла продукции. Основные понятия проектирования и производства. Основные принципы построения и применения АСТПП для технологического проектирования и производства ракетно-космической техники. Анализ этапов жизненного цикла продукции.

**2. Принципы применения автоматизированных систем для технологической подготовки производства элементов стартовых комплексов и пусковых установок на различных этапах жизненного цикла.**

Языки представления информационных моделей. Модели конструкторского и технологического проектирования. Модели управления проектами.

**3. Структура автоматизированных систем технологической подготовки производства.**

Инвариантные (объектно-независимые) и функциональные (объектно-ориентированные) подсистемы АСТПП. Подсистема группирования структурных элементов стартовых комплексов и пусковых установок. Подсистема обеспечения технологичности. Подсистема проектирования технологических процессов создания элементов стартовых комплексов и пусковых установок. Подсистема проектирования технологического оснащения. Подсистема проектирования информационных и материальных потоков.

**4. Средства обеспечения и компоненты объектно-ориентированных подсистем АСТПП элементов стартовых комплексов и пусковых установок.**

Техническое обеспечение. Математическое обеспечение. Информационное обеспечение. Программное обеспечение. Организационное обеспечение.

**5. CALS-технологии и CALS-стандарты.**

Перспективы развития и применения АСТПП стартовых комплексов и пусковых установок. История развития CALS/ИПИ-технологий. Стратегия и задачи концепции CALS/ИПИ. Базовые принципы CALS/ ИПИ. Технологии и стандарты CALS/ ИПИ.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раз-дела | Тема                                                                                                                                                 | Кол-во часов |
|-----------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1          | Жизненный цикл наукоемкой продукции. Основные понятия проектирования и производства.                                                                 | 4            |
| 2         | 1          | Функциональные (объектно-ориентированные) подсистемы АСТПП для различных этапах технологического проектирования и производства наукоемкой продукции. | 2            |
| 3         | 2          | Основные принципы построения и применения АСТПП для технологического проектирования и производства наукоемкой продукции.                             | 2            |
| 4         | 2          | Классификация математических моделей.                                                                                                                | 4            |
| 5         | 3          | Подсистема группирования структурных элементов стартовых комплексов и пусковых установок.                                                            | 2            |
| 6         | 3          | Подсистема проектирования технологических процессов создания элементов ракетно-космической техники.                                                  | 4            |
| 7         | 4          | Подсистема проектирования технологического оснащения.                                                                                                | 2            |
| 8         | 4          | Типовая структура и средства обеспечения подсистем АСТПП                                                                                             | 4            |
| 9         | 5          | Средства обеспечения и компоненты подсистем АСТПП.                                                                                                   | 2            |
| 10        | 5          | CALS-технологии и CALS-стандарты.                                                                                                                    | 4            |
|           |            | Итого:                                                                                                                                               | 30           |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Митрофанов, С. П. Автоматизация технологической подготовки серийного производства [Текст] / С. П. Митрофанов, Ю. А. Гульнов, Д. Д. Куликов. - М. : Машиностроение, 1974. - 360 с. : ил. - (Библиотека технолога). - Библиогр.: с. 357-358.

### 5.2 Дополнительная литература

2. Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учеб. для вузов / И. П. Норенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 336 с. : ил. - (Информатика в техническом университете). - Библиогр.: с. 324-334. - ISBN 5-7038-2090-1

### 5.3 Периодические издания

1 Справочник. Инженерный журнал: журнал - М. : Агентство "Роспечать", 2014. – N 1 – 11, 2015. - N 1– 9,  
2. Полет : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015. - N 1-6.

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. [www.umpro.ru/](http://www.umpro.ru/) - Умное производство: журнал.  
2. <http://www.ato.ru/> - Авиатранспортное обозрение: деловой авиационный портал.  
3. [novosti-kosmonavтики.ru/](http://novosti-kosmonavтики.ru/) - Новости космонавтики: журнал.  
4. <http://ascon.ru/> АСКОН – Комплексные решения для автоматизации инженерной деятельности и управления производством [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. – АСКОН, 1989-2016.

5. Дмитриенко, Герман Вячеславович. Методология и методы научных исследований учебное пособие / Г. В. Дмитриенко, Д. В. Мухин ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ульяновский государственный технический университет". — Ульяновск : УлГТУ, 2021. — 225 с. : ил., табл. : 20 см.; ISBN 978-5-9795-2148-0 - Текст : электронный. — URL: [https://rusneb.ru/catalog/000199\\_000009\\_010892098/](https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_010892098/)

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

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс <https://yandex.ru/>.
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ <http://garant.net.osu.ru>
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, 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.