Минобрнауки России

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

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 2025

2217974

2217974

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

Кафедра летательных аппаратов
наименование кафедры

протокол № 7 от "07" февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра летательных аппаратов _____ А.Д. Припадчев
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент каф. ЛА _____ И.С. Калинина
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика _____ А.Д. Припадчев
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы _____ А.Д. Припадчев
личная подпись *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Ученый библиотекарь _____ С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ
_____ А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Калинина И.С., 2025
© ОГУ, 2025

2

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 ПК*-1-В-2 Уметь разрабатывать расчётные схемы для определения рациональных конструктивно-компоновочных схем с заданным уровнем прочности и устойчивости ПК*-1-В-3 Владеть практическим опытом проведения расчётов на прочность, статическую и динамическую устойчивость	**Знать:** - 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; - особенности основных этапов производства изделий в соответствии с концепцией CALS и назначением технологической подготовки производства. **Уметь:** - использовать основы и базовые принципы анализа

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		научно-технической информации при решении конкретных вопросов в современной научно-исследовательской и производственной деятельности. **Владеть:** - навыками организации технических процессов на основе анализа научно - технической информации, опыта отечественных и зарубежных корпораций в области ракетно-космической техники и технологии.
ПК*-9 Способен разрабатывать компоновку изделий ракетно-космической техники	ПК*-9-В-1 Знать компоновку изделий ракетно-космической техники ПК*-9-В-2 Уметь применять на практике методы и способы компоновки изделий ракетно-космической техники ПК*-9-В-3 Владеть методами и способами компоновки ракетно-космической техники	**Знать:** - 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»). **Уметь:** - рационально организовывать свой труд при конкретной реализации различных этапов ТПП ракетно-космической техники в процессе инновационной деятельности, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности. **Владеть:** - 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.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-13 Способен принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях по решению проблем, возникающих при разработке изделий ракетно-космической техники	ПК*-13-В-1 Знать организацию фундаментальных и прикладных исследований ПК*-13-В-2 Уметь решать проблемы, возникающие при разработке изделий ракетно-космической техники ПК*-13-В-3 Владеть навыками фундаментальных и прикладных исследований	**Знать:** - основы автоматизации расчетов на прочность и жесткость, основы проектирования, конструирования и производства ЛА. **Уметь:** - применять инструментарий: пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; - пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных, конструкторских и проектировочных работ. **Владеть:** - навыками подготовки и обработки исходных данных для фундаментальных и прикладных исследований по разработке технического задания на агрегаты и системы.

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
Общая трудоёмкость	**180**	**180**
Контактная работа:	**46,25**	**46,25**
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - *самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**133,75**	**133,75**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

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 ракетно-космической техники.	34	2	6		26
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	№ раздела	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/ - Умное производство: журнал.
2. http://www.ato.ru/ - Авиатранспортное обозрение: деловой авиационный портал.
3. novosti-kosmonavtiki.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/

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Офисный пакет приложений Microsoft Office Professional Plus (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).
3. Программное средство для выполнения математических и технических расчетов MathCAD 14.0.
4. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D V14 (Проектирование и конструирование в машиностроении).
5. Средства для защиты от вредоносных программ и применения политик IT-безопасности Kaspersky Endpoint Security.

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.