

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра летательных аппаратов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.1.1 Технологические процессы производства беспилотных летательных аппаратов»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

24.04.04 Авиастроение

(код и наименование направления подготовки)

Комплексные автоматизированные производства в авиастроении

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

2218016

2218016

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.1.1 Технологические процессы производства беспилотных 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

24.04.04 Авиационное

код наименование

личная подпись

А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

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 практических навыков и теоретической базы о системной взаимосвязи решений на стадиях конструкторской и технологической подготовки производства, принципах обеспечения точности параметров на стадиях разработки технологических решений.

Задачи:

- вопросы системной взаимосвязи решений, принимаемых на стадиях конструкторской и технологической подготовки производства;
- принципы обеспечения точности параметров при разработке технологических решений;
- направления совершенствования систем качества авиационно-космических производств.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)». Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.6 Системы автоматизированного проектирования*. Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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 Владеет методами проектирования и конструирования атмосферных летательных аппаратов и их систем	ПК*-1-В-1 Знать методы и способы конструирования деталей, агрегатов, систем оборудования атмосферных ЛА, решений в условиях многокритериальности и неопределенности ПК*-1-В-2 Уметь выбирать основные и вспомогательные материалы при конструировании деталей, агрегатов, систем оборудования атмосферных ЛА ПК*-1-В-3 Владеть навыками работы с основными конструкторскими системами автоматизации проектирования атмосферных ЛА	Знать: - основы проектирования (методологию, этапы, общее проектирование и отдельных), конструирования и производства ЛА. Уметь: - рационально организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе при проведении научно-исследовательской работы и опытно-конструкторской работы. Владеть: - разработкой проектной (эскизы, раб. чертежи), конструкторской документацией на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении теоретических и экспериментальных исследований.
ПК*-4 Владеет методами проектирования и технологией производства авиационной техники с использованием автоматизированных систем	ПК*-4-В-1 Знать основные методы проектирования и технологию производства авиационной техники (БАС) ПК*-4-В-2 Уметь разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления деталей, агрегатов, систем оборудования авиационного ЛА ПК*-4-В-3 Владеть навыками разработки маршрутных карт технологических процессов с использованием автоматизированных систем	Знать: - назначение, основные элементы и принципы действий разрабатываемой конструкции, технические требования, предъявляемые к ней. Уметь: - проводить математическое моделирование разрабатываемых составных частей БПЛА с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования составных частей БПЛА с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов. Владеть:

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		- созданием трехмерных моделей с использованием систем автоматизированного проектирования.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	39,25	39,25
Лекции (Л)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	30	30
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	68,75	68,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Фундаментальные свойства технических систем в производстве БПЛА	14	-		4	10
2	БПЛА и стартовый комплекс как объект производства	16	2		4	10
3	Процессы производства технической системы на предприятии авиационно-космического машиностроения	14	-		4	10
4	Технологические основы производства деталей БПЛА, стартовых и пусковых систем	16	2		4	10
5	Точность технологических процессов	16	2		4	10
6	Точность геометрических параметров при агрегатной и общей сборке	16	2		4	10
7	Управление качеством производства	16	-		6	10
	Итого:	108	8		30	70
	Всего:	108	8		30	70

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Фундаментальные свойства технических систем в производстве БПЛА

1.1 Системный подход к производству БПЛА.

1.2 Основные понятия теории технических систем.

1.3 Математическое описание точности параметров технической системы.

1.4 Математическое описание показателей надежности БПЛА.

2 БПЛА как объект производства

- 2.1 Общие принципы конструктивно-технологического членения БПЛА.
- 2.2 Конструктивно технологическая характеристика элементов БПЛА.
- 2.3 Конструктивно-технологические принципы определения свойств поверхностей элементов БПЛА.

2.4 Базирование и базы элементов конструкций технических систем.

3 Процессы производства технической системы на предприятии авиационно-космического машиностроения

- 3.1 Производственный процесс.
- 3.2 Производственное предприятие и его элементы.
- 3.3 Техничко-экономические показатели производственной системы.
- 3.4 Принципы организации и типы производства.
- 3.5 Технологичность конструкции изделия.

4 Технологические основы производства деталей БПЛА

- 4.1 Основы формирования свойств материала деталей.
- 4.2 Формирование свойств поверхностного слоя деталей БПЛА.
- 4.3 Принципы разработки технологических процессов изготовления деталей БПЛА.

5 Точность технологических процессов

- 5.1 Технический контроль параметров объекта производства.
- 5.2 Проектная оценка точности технологического процесса.
- 5.3 Технологические факторы образования погрешности размерной обработки деталей.
- 5.4 Образование допусков на параметры технологических процессов.

6 Точность геометрических параметров БПЛА при агрегатной и общей сборке

6.1 Принципы согласования размеров, форм и взаимного расположения поверхностей сборочных единиц.

6.2 Метод связанного производства деталей и узлов и перспективы перехода к их независимому производству.

6.3 Методы формирования геометрических параметров при агрегатной и общей сборке.

7 Управление качеством производства БПЛА

- 7.1 Квалиметрия и методы квантификации качества машиностроительной продукции.
- 7.2 Система качества предприятия.
- 7.3 Сертификация системы качества предприятия.

4.3 Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Математическое описание точности параметров технической системы	4
2	2	Конструктивно технологическая характеристика элементов БПЛА	4
3	3	Технологичность конструкции изделия	4
4	4	Принципы разработки технологических процессов изготовления деталей БПЛА	4
5	5	Принципы согласования размеров, форм и взаимного расположения поверхностей сборочных единиц	4
6	6	Формирования геометрических параметров при агрегатной и общей сборке	4
7	7	Исследование погрешности базирования и путей ее уменьшения при установке заготовки по различным схемам	6
		Итого:	30

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Рожков, В. Н. Контроль качества при производстве летательных аппаратов : учебное пособие / В. Н. Рожков. — Москва : Машиностроение, 2007. — 416 с. — ISBN 978-5-217-03372-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/777> (дата

обращения: 06.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Рябов, С. А. Средства и методы управления качеством / С. А. Рябов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 371 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69518> (дата обращения: 06.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Дополнительная литература

1. Житомирский, Г. И. Конструкция самолетов : учебное пособие / Г. И. Житомирский. — 4-е, изд. — Москва : Машиностроение, 2018. — 416 с. — ISBN 978-5-9500364-8-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107148> (дата обращения: 06.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 ни*]

2. Полет: журнал. — М. : Агенство «Роспечать», 2009. — № 1 – 12 [1 *Каф. ЛА АКИ*], 2010. — № 1-4 – 11 [1 *Каф. ЛА АКИ*], 2012. — № 7 – 11 [1 *Каф. ЛА АКИ*], 2014. — № 1 – 11 [1 *чз ни*].

5.4 Интернет-ресурсы

1. <https://www.roscosmos.ru> - Космическое агентство России.
2. <http://engine.space> - НПО «Энергомаш» им. акад. Глушко.
3. <http://www.khrunichev.ru> - ГКНЦ им. М.В. Хруничева.
4. <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Системы автоматизированного проектирования аддитивных 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: <\\fileserv1!\CONSULT\cons.exe>

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

Для проведения лабораторных занятий используются лаборатории кафедры ЛА, компьютерный класс.

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