

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра летательных аппаратов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.2.1 Технологическое оборудование 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

2218018

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.2.1 Технологическое оборудование 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:

доцент каф. ЛА

должность

подпись

А.А. Горбунов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

24.04.04 Авиастроение

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 от Аэрокосмического института

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Горбунов А.А., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- ознакомление с устройством и эксплуатацией технологического оборудования беспилотных летательных аппаратов, обеспечение готовности к участию в работе по эффективному использованию оборудования в технологических процессах производства продукции, выбор автоматизированного оборудования, обеспечивающих эффективность технологических процессов производства изделий при различной их серийности.

Задачи:

- изучение основных функций, конструкции и назначения технологического промышленного оборудования;

- ознакомление с возможностями технологического оборудования автоматизированных производств для беспилотных летательных аппаратов;

- изучение методов моделирования технологических процессов при использовании автоматизированного оборудования;

- освоение методик разработки алгоритмов управления и составления управляющих программ для технологического оборудования.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.5 Автоматизация проектирования беспилотных летательных аппаратов*

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 летательных аппаратов, решений в условиях многокритериальности и неопределенности ПК*-1-В-2 Уметь выбирать основные и вспомогательные материалы при конструировании деталей, агрегатов, систем оборудования атмосферных летательных аппаратов ПК*-1-В-3 Владеть навыками работы с основными конструкторскими системами автоматизации проектирования атмосферных летательных аппаратов	Знать: - конструирование и проектирование ЛА. Технология авиационного производства. Нормативно-техническую документацию Уметь: - применять методический аппарат и технологии конструирования систем и агрегатов беспилотных летательных аппаратов. Владеть: - обеспечение аргументированной защиты разработанных конструкций.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-7 Владеет методами проведения научных исследований	<p>ПК*-7-В-1 Знать нормативные документы по составлению научных исследований, методик и описаний</p> <p>ПК*-7-В-2 Уметь грамотно составлять отчеты по научным исследованиям</p> <p>ПК*-7-В-3 Владеть навыками работы с библиографическими базами данных, реферативными и электронными ресурсами</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия. Структура организации. Основы систем автоматизированного проектирования. Основы технологии разработки программного обеспечения. Нормативно-техническая документация: <ul style="list-style-type: none"> - нормативно-техническая документация по разработке программного обеспечения; - ожидаемые условия эксплуатации летательных аппаратов; технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям; - технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методический аппарат по проектированию летательных аппаратов. <p>Читать и понимать техническую документацию на английском языке.</p> <p>Применять методический аппарат по проектированию летательных аппаратов.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - оформление спецификации требований к программному обеспечению. Оформление сопроводительной документации на разработку программного

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>обеспечения. Разработка технического задания для смежных подразделений и внешних организаций. Организация разработки методической и нормативно.</p>
<p>ПК*-9 Готов проводить инженерные исследования, включая критический анализ данных из мировых информационных ресурсов, постановку и проведение экспериментов, принципиальных знаний и оригинальных методов для достижения требуемых результатов</p>	<p>ПК*-9-В-1 Знать методы инженерных исследований ПК*-9-В-2 Уметь проводить измерения при использовании автоматизированных систем ПК*-9-В-3 Владеть навыками обработки и анализа экспериментальных исследований с использованием автоматизированных систем для достижения требуемых результатов</p>	<p><u>Знать:</u> - методологию проектной деятельности; - конфигурационное управление; - программы обеспечения качества технологических процессов на производственных участках. <u>Уметь:</u> - разрабатывать техническую документацию в рамках реализации проектов и программ; - проводить мониторинг работ по этапам реализации работ по проектам и программам; - обеспечивать выполнение политики и процедур качества проектам и программам. <u>Владеть:</u> - разработкой документации программы обеспечения качества и системы менеджмента качества; - мероприятиями по обеспечению качества проектной и технологической деятельности; - полномочиями контроля общего выполнения базовых планов проектов.</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: <i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i> <i>- подготовка к практическим занятиям;</i> <i>- выполнение комплексного задания;</i> <i>- подготовка к рубежному контролю.</i>	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Литейное оборудование	20	4	2		14
2	Оборудование для обработки давлением, контактным, вакуумным. Автоклавное формование.	22	4	4		14
3	Сварочное оборудование	26	4	4		18
4	Металлорежущее оборудование	18	2	2		14
5	Оборудование термообработки, сборки, покраски, испытаний	22	4	4		14
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Литейное оборудование

1.1 Особенности изготовления заготовок.

1.2 Литейное оборудование: назначение, работа (литье в песчаные, металлические, оболочковые формы, по выплавляемым моделям).

1.3 Оборудование центробежного и непрерывного литья.

Раздел 2 Оборудование для обработки давлением, контактным, вакуумным. Автоклавное формование.

2.1 Оборудование для обработки давлением: молоты, прессы, ротационные установки, импульсные машины, статы.

2.2 Особенности автоматизированного оборудования обработки давлением.

2.3 Вырезка заготовок для обработки давлением: на ножницах, лазерной и гидравлической

резкой.

2.4 Подача штучных заготовок, пруткового, листового и ленточного материала.

2.5 Оборудование и особенности гидропластической обработки.

2.6 Контактнo-вакуумное формование

2.7 Автоклавное формование

Раздел 3 Сварочное оборудование

3.1 Сварочное оборудование: для рихтовки и резки материала, подготовки элементов свариваемых конструкций, выполнения сварки (газовой, электродуговой, электроконтактной, трением), очистки и контроля сварных швов.

3.2 Автоматизация процессов сварки.

Раздел 4 Металлорежущее оборудование

4.1 Металлорежущее оборудование: назначение, работа, особенности автоматизации (подача штучных заготовок, пруткового материала, использование столов-спутников).

4.2 Агрегатные и многоцелевые станки (обрабатывающие центры).

Раздел 5 Оборудование термообработки, сборки, покраски, испытаний

5.1 Оборудование термообработки: закалки, отжига, нормализации, отпуска, насыщения металлов газом, парами.

5.2 Оборудование нанесения защитных пленок и покрытий.

5.3 Оборудование автоматизированной сборки: ориентации деталей, запрессовки.

5.4 Оборудование для покраски деталей и изделий.

5.5 Испытательное оборудование.

5.6 Особенности автоматизации различного оборудования.

5.7 Технология образования отверстий, резьб и гнезд

5.8 Технология выполнения комбинированных клееклепаных соединений

5.9 Технология выполнения соединений высоконагруженных узлов и деталей

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Выбор и расстановка оборудования для литья в песчано-глинистые, металлические и оболочковые формы	2
2	2	Выбор и расстановка оборудования дляковки, горячей и холодной штамповки	4
3	3	Выбор и расстановка оборудования для газовой, электродуговой и электроконтактной сварки	4
4	4	Выбор и расстановка металлорежущего оборудования для обработки различных деталей	2
5	5	Выбор и расстановка оборудования для термообработки, нанесения защитных покрытий, испытаний	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Технология листовой штамповки : учебное пособие / В. И. Бер, С. Б. Сидельников, Р. Е. Соколов, Е. В. Иванов. — Красноярск : СФУ, 2012. — 168 с. — ISBN 978-5-7638-2650-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45716> (дата обращения: 06.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бер, В. И. Проектирование цехов по обработке металлов давлением : учебник / В. И. Бер, Ю. В. Горохов, С. Б. Сидельников. — 2-е изд., доп. и перераб. — Красноярск : СФУ, 2018. — 252 с. — ISBN 978-

5-7638-3779-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117779> (дата обращения: 06.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Астафьева, Е. А. Технологии материалов : учебное пособие / Е. А. Астафьева, Ф. М. Носков, С. И. Почкутов. — Красноярск : СФУ, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-7638-4125-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157561> (дата обращения: 24.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Дополнительная литература

1. Назаров, Д. В. Экспериментальная аэродинамика : учебное пособие / Д. В. Назаров, А. Н. Никитин, Е. В. Тарасова. — Самара : Самарский университет, 2020. — 176 с. — ISBN 978-5-7883-1497-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/188894> (дата обращения: 06.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Андриюшкин, А. Ю. Композиционные материалы в производстве летательных аппаратов : учебное пособие / А. Ю. Андриюшкин, В. К. Иванов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2010. — 136 с. — ISBN 978-5-85546-515-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64097> (дата обращения: 24.02.2025). — 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: <\\fileserver1!\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 практических 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.