

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.6 Технология самолетостроения»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

24.03.04 Авиастроение

(код и наименование направления подготовки)

Самолето- и вертолетостроение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.6 Технология самолетостроения» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры

протокол № 8 от " 12 " марта 20 26 г.

И.о заведующего кафедрой

Кафедра летательных аппаратов

А.И. Сергеев

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент каф. ЛА



А.Г. Магдин

должность

подпись

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

24.03.04 Авиационное

А.И. Сергеев

код наименование

личная подпись

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 _____

© Магдин А.Г., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

понять сущность и содержание разработки технологических процессов изготовления деталей и узлов авиационной техники, а также их разработку на уровне интеграции науки и производства.

Задачи:

- получить представление о технологии изготовления изделий, об опережающей роли технологической науки в создании новых конкурентоспособных изделий, о методах оценки технологичности, экономичности и надежности изделий;
- знать особенности физико-химических свойств материалов и процессов изготовления деталей, узлов и агрегатов авиационной техники, уметь произвести обоснования выбора оптимального варианта обработки в зависимости от типа производства и заданных технических требований;
- уметь определять последовательность операций технологических процессов, оценивать их технико-экономическую эффективность, рассчитывать технологические параметры, подбирать типовое оборудование и инструмент;
- иметь навыки разработки технологического процесса изготовления детали.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.7 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, Б1.Д.В.Э.2.1 Надежность машин, Б1.Д.В.Э.2.2 Надежность и диагностика технологических систем*

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*-2 Способен разрабатывать проектную и техническую документацию при выполнении эскизных, технических и рабочих проектов изделий при конструировании деталей, агрегатов, систем оборудования авиационного летательного аппарата	ПК*-2-В-1 Знать методы и способы и конструирования деталей, агрегатов, систем оборудования авиационного летательного аппарата, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности ПК*-2-В-2 Владеть навыками работы с основными конструкторскими системами автоматизации проектирования	Знать: - виды директивных технологических материалов и области их применения. Уметь: - сравнивать варианты технологических процессов изготовления деталей в зависимости от технико-экономической эффективности. Владеть: - навыками разработки технологических процессов в условиях неопределенности.
ПК*-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции	ПК*-6-В-1 Знать способы метрологического обеспечения технологических процессов ПК*-6-В-2 Уметь организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов ПК*-6-В-3 Владеть навыками контроля качества выпускаемой продукции	Знать: - качественные и количественные показатели качества и методику их расчета. Уметь: - определять технологичность конструкции изделия, исходя из его конструктивно-технологических характеристик. Владеть: - навыками подбора технологической оснастки в соответствии с программой выпуска и принятым технологическим процессом.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	144	252
Контактная работа:	50,25	50,5	100,75
Лекции (Л)	18	32	50
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Лабораторные работы (ЛР)	16		16
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	57,75	93,5 +	151,25
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Особенности производства летательных аппаратов	26	4	4	4	14
2	Технологическая подготовка производства летательных аппаратов, ее задачи и особенности	26	4	4	4	14
3	Качество продукции. Технологичность летательных аппаратов, показатели технологичности.	28	6	4	4	14
4	Взаимозаменяемость деталей и узлов. Методы обеспечения взаимозаменяемости	28	4	4	4	16
	Итого:	108	18	16	16	58

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Классификация деталей, узлов и агрегатов ЛА, их характеристика. Классификация технологических процессов	36	8	4		24
6	Материалы и сплавы, применяемые в конструкциях ЛА	36	8	4		24
7	Химические, термические и физико-химические методы обработки	36	8	4		24
8	Основы проектирования технологической оснастки	36	8	4		24
	Итого:	144	32	16		96
	Всего:	252	50	32	16	154

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Особенности производства летательных аппаратов

1. ЛА как объект производства.
2. Последовательность изготовления ЛА.
3. Схема авиационного производства, производственные подразделения и технические службы предприятия.
4. Структурные составляющие технологии – методы и средства производства.
5. Особенности авиастроения.
6. Процессы производства, их квалификация.
7. Содержание понятий «производственный процесс» и «технологический процесс».
8. Структурные составляющие технологического процесса (операция, установ, переход, проход).
9. Факторы, влияющие на структуру технологического процесса.
10. Объем производства и программа выпуска изделий.
11. Типы производства и их технологические признаки.
12. Влияние типа производства на структуру технологического процесса.

2 Технологическая подготовка производства летательных аппаратов, ее задачи и особенности

1. Подготовка серийного производства.
2. Основные направления подготовки производства: конструкторская, организационная, технологическая; объем и содержание работ каждого направления.
3. Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП), ее содержание и структура.
4. Стандартизация как действенное средство снижения стоимости и сроков подготовки производства, роль стандартизации элементов изделия и оснастки, комплексной и опережающей стандартизации и оптимизации подготовки производства.
5. Принципы автоматизации технологической подготовки производства, применение ЭВМ для автоматизации разработки и проектирования технологических процессов и технологической оснастки, автоматизации экономических и организационных расчетов.

3 Качество продукции. Технологичность летательных аппаратов, показатели технологичности

1. Критерии оценки технологичности (ГОСТ 14.202-204, ГОСТ 18831-73).
2. Основные и дополнительные показатели технологичности.
3. Количественная оценка технологичности и сравнение конкурирующих вариантов.
4. Отработка технологичности как важнейшая составная часть технологической подготовки производства.
5. Отработка технологичности на этапах эскизного, технического и рабочего проектирования, на этапах изготовления опытных образцов и серийно выпускаемых машин.
6. Содержание и особенности отработки технологичности деталей и сборочных единиц.
7. Отработка технологичности на этапах эскизного, технического и рабочего проектирования, на этапах изготовления опытных образцов и серийных самолетов.
8. Содержание и особенности технологичности деталей и сборочных единиц.

4 Взаимозаменяемость деталей и узлов. Методы обеспечения взаимозаменяемости

1. Плазово-шаблонный метод и его развитие.
2. Способы задания поверхностей агрегатов (каркасный и кинематический способы).
3. Теоретические чертежи агрегатов.
4. Координатные плоскости ЛА и его агрегатов.
5. Аналитическое задание поверхностей (радиусографический метод, кривые второго порядка, сплайны).
6. Построение теоретического плаза.
7. Основные шаблоны и увязка конструкции внутри поперечных сечений агрегата.
8. ШКК и конструктивный плаз; области их применения и сравнительные оценки по трудоемкости изготовления и обеспечиваемой точности увязки.
9. Рабочие, стапельные и эталонные шаблоны.
10. Стыковка эталонов.

11. Макет поверхности, частичный эталон поверхности, монтажный эталон, контрэталон.
12. Инструментальный стенд и плаз-кондуктор.
13. Методы увязки технологической оснастки.
14. Разработка принципиальной схемы увязки.
15. Метод бесплазовой увязки.
16. Перспективы внедрения независимого образования форм и размеров сопрягаемых элементов конструкции на основе аналитического задания обводов и изготовления технологической оснастки на станках с ЧПУ.

5 Классификация деталей, узлов и агрегатов ЛА, их характеристика. Классификация технологических процессов

1. Классификация изделий.
2. Детали, образующие внешние аэродинамические обводы, детали каркаса, детали внутреннего оборудования.
3. Требования, предъявляемые к деталям, узлам и агрегатам ЛА, способы их выполнения.
4. Процессы формообразования разделением полуфабриката
5. Процессы формообразования холодным деформированием
6. Изготовление деталей из полимерных композиционных материалов
7. Процессы термической обработки
8. Процессы химической обработки
9. Процессы механической обработки

6 Материалы и сплавы, применяемые в конструкциях ЛА

1. Материалы для заготовок, получаемых холодным и горячим деформированием, литые заготовки и заготовки, получаемые из готовых полуфабрикатов.
2. Композиционные материалы на основе стекло- и углеродных волокон.
3. Применение каждого вида материалов в зависимости от характеристик изделий.
4. Задачи отрасли по коэффициенту использования материала, технологичность детали, способы получения заготовок, обеспечивающих герметичность деталей, работающих длительное время в агрессивной среде.

7 Химические, термические и физико-химические методы обработки

1. Химические и физико-химические методы обработки материалов
2. Термические методы обработки материалов
3. Нанесение покрытий

8 Основы проектирования технологической оснастки

1. Требования к технологической оснастке, универсальная, специальная, переналаживаемая оснастка.
2. Базирование заготовки в приспособлении.
3. Базовые элементы, подводимые опоры.
4. Зажимные элементы и механизмы, усилие прижима в зависимости от принимаемой схемы базирования, направления усилий резания.

4.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Анализ машины как объекта производства.	4
2	2	Структура штучного времени.	4
3	3	Нормирование операций.	4
4	4	Расчет размеров заготовок.	4
5	5	Изучение технологических возможностей многоцелевого станка с ЧПУ.	4
6	6	Базирование и базы в машиностроении.	4
7	7	Методы обработки поверхностей, применяемые при изготовлении основных деталей. Изготовление валов.	4
8	8	Выбор приспособлений для базирования (установки и закрепления) заготовок.	4
		Итого:	32

4.4 Лабораторные занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Основы проектирования летательных аппаратов.	4
2	2	Особенности производства летательных аппаратов.	4
3	3	Определение технологичности летательных аппаратов, их показатели.	4
4	4	Методы обеспечения взаимозаменяемости узлов и агрегатов летательных аппаратов.	4
		Итого:	16

4.5 Курсовая работа (6 семестр)

Целью выполнения курсовой работы является освоение методики проектирования технологических процессов, приобретение навыков разработки технологических процессов изготовления детали, сборки узла самолета (вертолета, беспилотного ЛА).

Примерные темы курсовой работы

- 1) Тема 1 Разработка технологического процесса изготовления детали.
- 2) Тема 2 Разработка технологического процесса сборки узла, агрегата.

Содержание пояснительной записки курсовой работы:

1. Описание конструкции детали, характеристика материала.
2. Технологический процесс (маршрутный) на типовых формах ЕСТД.
3. Обоснование выбора заготовки, назначение припусков на обработку.
4. Расчет режимов резания для одной операции.
5. Расчет трудоемкости для одной операции.
6. Выбор инструмента, обоснование геометрических параметров режущих частей.
7. Назначение базовых поверхностей, обоснование выбранной схемы приспособления.
8. Заключение.

Графическая часть курсовой работы:

- чертеж детали;
- чертеж заготовки;
- чертеж инструмента;
- чертеж общего вида приспособления.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Экспериментальный модальный анализ летательных аппаратов : учебник : [16+] / В. А. Берис, А. В. Долгополов, Е. П. Жуков [и др.] ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 160 с. : ил., табл., схем., граф. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576191> (дата обращения: 16.04.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3209-9. – Текст : электронный.

2. Моржов, В. И. Моделирование физических процессов в авиации : учебное пособие : [16+] / В. И. Моржов, Ю. А. Ермачков. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 160 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617259> (дата обращения: 07.04.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0579-9. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1. Абрамов, К. Н. Основы технологии машиностроения, технология машиностроения [Текст] : метод. указания к лаб. практикуму / К. Н. Абрамов; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват.

учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. технологии автоматизир. машиностроения. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2005. - 79 с.

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. <http://www.ato.ru/> - Авиатранспортное обозрение: деловой авиационный портал.
2. <http://ascon.ru/> АСКОН – Комплексные решения для автоматизации инженерной деятельности и управления производством [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. – АСКОН, 1989-2024.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

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, курсового проектирования, 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 и курсового проектирования оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.