Минобрнауки России

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

Кафедра летательных аппаратов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.1.1 Технология производства агрегатов ракет»

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

2217987

2217987

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.1.1 Технология производства агрегатов ракет*» 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 _____ А.А. Горбунов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
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
Гл.б. библиограф _____ С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Горбунов А.А., 2025
© ОГУ, 2025

2

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 для агрегатов ракет.

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 машиностроительных 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.В.6 Экспериментальная аэродинамика*

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*-8 Способен изучать и анализировать современную научно-техническую литературу с целью получения информации о разработках новейших конструкционных материалов, отвечающих требованиям ракетно-космической техники	ПК*-8-В-1 Знать нормативные документы, относящиеся к современной научно-технической литературе ПК*-8-В-2 Уметь обрабатывать и анализировать научно- техническую информацию с целью получения информации о разработках новейших конструкционных материалов, отвечающих требованиям ракетно-космической техники ПК*-8-В-3 Владеть практическим опытом руководства с целью получения информации о разработках новейших конструкционных материалов	**Знать:** методологию проектной деятельности; - конфигурационное управление; - программы обеспечения качества технологических процессов на производственных участках. **Уметь:** - 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. **Владеть:** - разработкой документации программы обеспечения качества и системы менеджмента качества; - мероприятиями по

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		обеспечению качества проектной и технологической деятельности; - полномочиями контроля общего выполнения базовых планов проектов.
ПК*-11 Способен использовать в проектной работе стандартные пакеты для электронно-вычислительных машин, повышающие производительность труда и качество разработок	ПК*-11-В-1 Знать конструирование и проектирование летательных аппаратов: основные этапы проектирования летательных аппаратов и перечень работ, выполняемые в разрабатываемых ракетно-космических изделиях ПК*-11-В-2 Уметь применять методический аппарат, стандартные пакеты для электронно-вычислительных машин, повышающие производительность труда и качество разработок ПК*-11-В-3 Владеть разработкой моделей летательного аппарата, его систем и агрегатов	**Знать:** - технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия. Структуру организации. Основы систем автоматизированного проектирования. Основы технологии разработки программного обеспечения. Нормативно-техническая документация: - нормативно-техническая документация по разработке программного обеспечения; - ожидаемые условия эксплуатации летательных аппаратов; технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям; - технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям. **Уметь:** - применять методический аппарат по проектированию летательных аппаратов. Читать и понимать техническую документацию на английском языке. Применять методический аппарат по проектированию летательных аппаратов. **Владеть:** - оформлением спецификации требований к программному обеспечению. Оформлением сопроводительной документации на разработку программного обеспечения. Разработкой технического задания для смежных подразделений и внешних организаций. Организацией разработки методической и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		нормативно-технической документации.

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
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
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;* *- выполнение комплексного задания;* *- подготовка к рубежному контролю.*	**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	Фундаментальные свойства технических систем в производстве летательных аппаратов	16	2		2	12
2	Летательный аппарат и стартовый комплекс как объект производства	14	2		2	10
3	Процессы производства технической системы на машиностроительном предприятии	16	4		2	10
4	Технологические основы производства деталей летательных аппаратов, стартовых и пусковых систем	16	2		2	12
5	Точность технологических процессов	16	2		4	10
6	Точность геометрических параметров при агрегатной и общей сборке	16	4		2	10
7	Управление качеством производства	14	2		2	10
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Фундаментальные свойства технических систем в производстве летательных аппаратов

1.1 Системный подход к производству ЛА.

1.2 Основные понятия теории технических систем.

1.3 Математическое описание точности параметров технической системы.

1.4 Математическое описание показателей надежности ЛА.

2 Летательный аппарат как объект производства

2.1 Общие принципы конструктивно-технологического членения ЛА.

2.2 Конструктивно технологическая характеристика элементов ЛА.

2.3 Конструктивно-технологические принципы определения свойств поверхностей элементов ЛА.

2.4 Базирование и базы элементов конструкций технических систем.

3 Процессы производства технической системы на машиностроительном предприятии

3.1 Производственный процесс.

3.2 Производственное предприятие и его элементы.

3.3 Технико-экономические показатели производственной системы.

3.4 Принципы организации и типы производства.

3.5 Технологичность конструкции изделия.

4 Технологические основы производства деталей летательных аппаратов

4.1 Основы формирования свойств материала деталей.

4.2 Формирование свойств поверхностного слоя деталей ЛА.

4.3 Принципы разработки технологических процессов изготовления деталей ЛА.

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 летательных аппаратов при агрегатной и общей сборке

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

6.2 Плазово-шаблонный 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 летательных аппаратов

7.1 Квалиметрия и методы квантификации качества машиностроительной продукции.

7.2 Система качества предприятия.

7.3 Сертификация системы качества предприятия.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Математическое описание точности параметров технической системы	2
2	2	Конструктивно технологическая характеристика элементов ЛА	2
3	3	Технологичность конструкции изделия	2
4	4	Принципы разработки технологических процессов изготовления деталей ЛА	2
5	5	Принципы согласования размеров, форм и взаимного расположения поверхностей сборочных единиц	4
6	6	Формирования геометрических параметров при агрегатной и общей сборке	2
7	7	Исследование погрешности базирования и путей ее уменьшения при установке заготовки по различным схемам	2
		Итого:	16

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 пи*]

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 пи*].

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, МООК: «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 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.