

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра летательных аппаратов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«М.1.Б.3 Технологические процессы производства летательных аппаратов»

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)

Тип образовательной программы

Программа академической магистратуры

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры

протокол № 7 от "08" февраля 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры



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

24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика

код наименование

личная подпись



А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

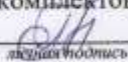


А.Д. Припадчев

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

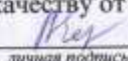


личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ



личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации 59164

© Горбунов А.А., 2018
© ОГУ, 2018

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 машиностроительных производств.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *М.1.Б.2 Основы конструирования ракет*

Постреквизиты дисциплины: *М.1.В.ОД.1 Проектирование крылатых ракет, М.1.В.ОД.2 Конструирование отсеков и агрегатов*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> Основы технологии авиационного производства. Основы экономики. Структура организации. Технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия. <u>Уметь:</u> Применять методический аппарат по проектированию летательных аппаратов. Читать и понимать техническую документацию на английском языке. <u>Владеть:</u> Разработка особо сложных чертежей или электронных моделей для доказательной документации при сертификации летательного аппарата.	ОК-12 способностью в качестве руководителя подразделения, лидера группы сотрудников формировать цели команды, принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам
<u>Знать:</u> Способы и стратегии решения проблемных ситуаций <u>Уметь:</u> Корректно вести диалог на значимые, актуальные темы. <u>Владеть:</u> Приемами анализа и решения сложных проблем с применением ЭВМ и специализированного программного обеспечения.	ОК-15 наличием навыков работы с компьютером как средством управления, в том числе в режиме удаленного доступа, способностью работать с программными средствами общего и специального назначения
<u>Знать:</u> Технология конструкционных материалов. Конструирование и проектирование летательных аппаратов: основные этапы проектирования летательных аппаратов и перечень работ, выполняемых на каждом из этапов. Оборудование летательных аппаратов. <u>Уметь:</u> Читать и понимать техническую документацию на английском языке. Применять методический аппарат по проектированию летательных аппаратов.	ОК-16 способностью самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Владеть:</u> Проверка и согласование результатов расчетов по проекту. Разработка технических заданий для смежных подразделений и внешних организаций.	
<u>Знать:</u> Метрология, стандартизация и сертификация. Основные сведения о свойствах конструкционных материалов. Технология конструкционных материалов. Устройство ЛА. Конструирование и проектирование ЛА. Основы технологии авиационного производства. Технология авиационного производства. Основы систем автоматизированного проектирования. Принципы работы, условия монтажа и эксплуатации испытываемой конструкции. Нормативнотехническая документация: - единая система конструкторской документации; - перечни нормализованных элементов узлов и деталей; - ограничительные сортаменты, применяемые в авиационной промышленности; - технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям; - ожидаемые условия эксплуатации изделия; - нормативно-техническая документация по проектированию и созданию летательных аппаратов; - технические возможности смежных подразделений; - тактико-техническое задание на изделие; Организационная структура организации. <u>Уметь:</u> Применять методический аппарат и технологии конструирования систем и агрегатов ЛА. Применять методики расчета агрегатов и узлов на прочность. Применять рекомендуемые справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, систему предельных отклонений размеров и форм. Использовать имеющиеся базы данных при конструировании деталей, узлов, агрегатов и систем, кинематических узлов. Читать и понимать техническую документацию на английском языке. Применять инструментарий: - пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; - пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных, конструкторских и проектировочных работ, графическом оформлении проекта.	ПК-7 способностью проводить объемно массовый анализ, разрабатываемых изделий, обеспечивая получение оптимальных эксплуатационных характеристик при минимальной стоимости изделия
<u>Владеть:</u> Проверка и приведение в соответствие разрабатываемых конструкций требованиям технических заданий. Проведение предварительной оценки технико-экономических показателей на проектируемые агрегаты и системы. Разработка (совместно с технологами и инженерами по испытаниям) технического задания на проектирование и постройку стендов, исходных данных на оборудование для проведения экспериментальных исследований. Анализ отечественного и зарубежного опыта разработки и эксплуатации аналогичных изделий. Разработка мероприятий по устранению замечаний и недостатков, выявленных по результатам стендовых испытаний. Обеспечение вариантности разрабатываемых конструкций узлов, агрегатов, систем и комплексов.	
<u>Знать:</u> Конструирование и проектирование ЛА. Устройство ЛА. Основы технологии авиационного производства. Нормативно-техническая документация: - единая система конструкторской документации; -	ПК-17 способностью проводить научные исследования в области технологии, в качестве

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
нормы летной годности. Технология авиационного производства. Технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия. Основы систем автоматизированного проектирования. Уметь: Применять методический аппарат и технологии конструирования систем и агрегатов ЛА. Использовать имеющиеся базы данных при конструировании деталей, узлов, агрегатов и систем, кинематических узлов. Пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации. Разработка рекомендаций по оптимизации конструкции с учетом компоновки и условий эксплуатации. Владеть: Контроль соответствия разрабатываемых конструкций требованиям норм летной годности или общим техническим требованиям военно-воздушных сил. Разработка мероприятий по устранению замечаний и недостатков, выявленных по результатам испытаний и эксплуатации. Анализ результатов предыдущих работ и материалов по результатам наземных и летных испытаний.	ответственного исполнителя или совместно с научным руководителем

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:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самостоятельное изучение разделов (3); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	72,75	72,75
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 летательных аппаратов	18	4	4		10
2	Летательный аппарат и стартовый комплекс как	16	4	2		10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	объект производства					
3	Процессы производства технической системы на машиностроительном предприятии	14	2	2		14
4	Технологические основы производства деталей летательных аппаратов, стартовых и пусковых систем	14	2	2		10
5	Точность технологических процессов	14	2	2		10
6	Точность геометрических параметров при агрегатной и общей сборке	18	4	4		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 Техничко-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 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Математическое описание точности параметров технической системы	4
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	2
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	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Борисов, В.М. Основы технологии машиностроения : учебное пособие / В.М. Борисов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : КГТУ, 2011. - 137 с. : ил. - Библиогр.: с. 132-133. - ISBN 978-5-7882-1159-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258356> (29.05.2019).

2. Юргенс, В.Ф. Технология самолетостроения / В.Ф. Юргенс. - М. : Государственное издательство оборонной промышленности, 1943. - Книга 1. Основы самолетостроения и подготовка производства. - 140 с. - ISBN 978-5-4458-4725-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220849> (29.05.2019).

5.2 Дополнительная литература

1. Курлаев, Н.В. Теоретические основы самолето- и вертолетостроения : учебное пособие / Н.В. Курлаев, Г.Г. Нарышева, Н.А. Рынгач. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 100 с. - ISBN 978-5-7782-2232-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228868> (29.05.2019).

2. Тарасов В.А. Теоретические основы технологии ракетостроения : учебное пособие / В.А. Тарасов, Л.А. Кашуба. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2006. – 352 с.: ил. ISBN 5-7038-3697-7.

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 современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Open Office/Libre Office – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. ADEM бесплатной версии 9.0st используется студентами для самостоятельной работы (в домашних условиях); САПР ТП «Вертикаль».

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 оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Учебные аудитории:

Учебные аудитории:

- компьютерный класс;
- лекционная аудитория;
- лаборатория аэродинамики.