

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра летательных аппаратов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.10 Сборочные и монтажные процессы в производстве летательных аппаратов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

(код и наименование направления подготовки)

Ракетостроение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры

протокол № 7 от "09" февраля 2017 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры

А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

Исполнители:

Профессор каф. ЛА

должность

А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

код наименование

А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству АКИ

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации 32074

© Припадчев А.Д., 2017

© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- приобретение теоретических и практических навыков, необходимых для сборки и монтажа узлов, отсеков и агрегатов ЛА.

Задачи:

- поиск оптимальных и экономичных процессов сборки;
- систематизация знаний о современных тенденциях в области ракетостроения, о конструктивных и аэродинамических схемах ЛА; видах, свойствах и области применения методов сборки;
- изучения алгоритмов решения задач выбора, определения, расчета и оптимизации параметров сборочных приспособлений;
- выполнение разработки конструкции и расчет основных параметров ЛА в соответствии с техническим заданием.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.15 Инженерная графика, Б.1.Б.18 Материаловедение, Б.1.Б.20 Введение в ракетно-космическую технику, Б.1.В.ОД.2 Прочность конструкций, Б.1.В.ОД.4 Электрооборудование летательных аппаратов, Б.1.В.ОД.9 Технология ракетостроения, Б.2.В.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ДВ.6.1 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, Б.1.В.ДВ.6.2 Графические системы*

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 проектирования (методологию, этапы, общее проектирование и отдельных частей – НП, корпус, оперение, СУ, управление), конструирования (НП – нагрузки, аэроупругость, КСС; оперение; корпус, управление ЛА) и производства ЛА, основы ракетно-космической техники (компоновка и КСС ЛА с ЖРД, РДТТ, выбор и расчет параметров ЛА классов «З-В», «В-В», «В-З», «З-З»), для сборки и монтажа узлов, отсеков и агрегатов ЛА. <u>Уметь:</u> - 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; - осуществлять поиск оптимальных и экономичных процессов сборки <u>Владеть:</u> - разработкой проектной (эскизы, раб. чертежи), конструкторской документацией на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении теоретических и экспериментальных исследований; - способами разработки конструкции и расчета основных параметров ЛА в соответствии с техническим заданием	ПК-3 способностью и готовностью участвовать в составлении технических заданий на конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, а также технологической оснастки
<u>Знать:</u> - конструирование и проектирование ЛА необходимые для сборки и монтажа узлов, отсеков и агрегатов ЛА. <u>Уметь:</u> - применять методический аппарат по проектированию ЛА, о совре-	ПК-5 способностью и готовностью обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять материалы для

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
менных тенденциях в области ракетостроения, о конструктивных и аэродинамических схемах ЛА; - применять рекомендуемые справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, систему предельных отклонений размеров и форм. Владеть: - разработкой чертежей общего вида и компоновочных чертежей; - разработкой схем загрузки и центровки; - разработкой нивелировочных схем; - разработкой алгоритмов решения задач выбора, определения, расчета и оптимизации параметров сборочных приспособлений	получения патентов и авторских свидетельств, готовить к публикации научные статьи и оформлять технические отчеты
Знать: - основы систем автоматизированного проектирования нормативно-технической документации; - проектирование и создание ЛА необходимые для сборки и монтажа узлов, отсеков и агрегатов ЛА; - ожидаемые условия эксплуатации ЛА. Уметь: - читать и понимать техническую документацию на английском языке; - применять инструментарий в области методов сборки; - пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; - пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных, конструкторских и проектировочных работ, графического оформления проекта. Владеть: - методами разработки текстовой и графической документации в соответствии с требованиями нормативной документации для технических предложений и эскизных проектов на агрегаты, узлы, системы и комплексы, расчета и оптимизации параметров сборочных приспособлений; - методами защиты технических предложений, эскизных проектов на агрегаты, узлы, системы и комплексы.	ПК-8 способностью и готовностью участвовать в работе подразделения по разработке и выпуску технологической документации на изделие, обеспечение технического контроля качества, выпускаемой продукции и снижение ее стоимости

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	49,25	49,25
Лекции (Л)	28	28
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	94,75	94,75
<i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i>		

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
- подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю)		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Элементы сборочных приспособлений	34	6	-	4	24
2	Разработка технических условий на проектирование СП	34	6	-	4	24
3	Нагружение и деформации элементов СП	38	8	-	6	24
4	Расчет элементов СП на жесткость и прочность	38	8	-	6	24
	Итого:	144	28		20	96
	Всего:	144	28		20	96

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Элементы сборочных приспособлений

Назначение и классификация сборочных приспособлений (СП). Структура и элементы СП. Анализ конструктивно-силовой схемы СП. Требования к СП

№ 2 Разработка технических условий на проектирование СП

Методы сборки узлов и агрегатов. Исходные данные для проектирования СП. Порядок разработки ТУ (ТЗ)

№ 3 Нагружение и деформации элементов СП

Действующие нагрузки и допущения при расчетах. Допустимые деформации элементов СП. Соотношение допустимых деформаций и напряжений. Распределение нагрузки по элементам СП

№ 4 Расчет элементов СП на жесткость и прочность

Порядок прочностных расчетов СП. Расчет на жесткость продольных балок. Подбор сечений рам по расчетным нагрузкам. Расчет колонн. Расчет фиксирующих элементов. Расчет элементов крепления кронштейнов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Этапы и порядок проектирования технологического оснащения процессов сборки	2
2	2	Нагружение и деформации элементов сборочных приспособлений	6
3	3	Расчет элементов сборочного приспособления на жесткость	6
4	4	Расчет элементов сборочного приспособления на прочность	6
		Итого:	20

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Курлаев, Н.В. Теоретические основы самолето- и вертолетостроения: учебное пособие / Н.В. Курлаев, Г.Г. Нарышева, Н.А. Рынгач; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - 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>
2. Проскурин, В.Д. Технология сборочно-сварочных работ в производстве летательных аппаратов: учебное пособие / В.Д. Проскурин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 138 с.: схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1651-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481789>

5.2 Дополнительная литература

1. Рожков, В.Н. Контроль качества при производстве летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Рожков. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/777>.
2. Припадчев, А.Д. Сборочные процессы элементов летательных аппаратов : учебное пособие / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2017.

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]

5.4 Интернет-ресурсы

1. www.rekord-eng.com – сайт ООО «Рекорд-инжиниринг». Разработка систем автоматизации технологических процессов производства.
2. www.sapr.ru – Web – сервер журнала САПР и графика
3. www.книат.рф/ - сайт Открытого Акционерного Общества «Технопарк промышленных технологий «Инновационно-технологический центр «КНИАТ» (ОАО «КНИАТ») (ранее Казанский НИИ авиационной технологии)
4. www.niat.ru/ сайт ОАО «НИАТ» (Национальный институт авиационных технологий).

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

1. Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования PTC MathCAD 14:
 - Припадчев, А.Д. Программа для исследования и расчета аэродинамических характеристик летательного аппарата. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2013616240 Российская Федерация; правообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т".-№ 2013614044; заявл. 14.05.2013; зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 02.07.13.-1 с.
 - Припадчев, А.Д. Программа для проектирования конструкций в зоне вырезов под люки в корпусе ЛА. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2011619376 Российская Федерация; правообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т".-№ 2011617487; заявл. 07.10.2011; зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 07.12.11.-1 с.

- Припадчев, А.Д. Программа для проектирования элементов компенсации отверстий в топливных баках ЛА. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2011619375 Российская Федерация; правообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т".-№ 2011617486; заявл. 07.10.2011; зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 07.12.11.-1 с.

- Припадчев, А.Д. Электронный курс лекций в презентациях "Технология сборки конструкций летательного аппарата". Регистрационный номер: 1460.

2. Система MathCad – используется для выполнения расчетов при планировании экспериментов и математического моделирования исследуемых объектов.

3. Операционная система Microsoft Windows.

4. САПР Autodesk Inventor – используется для разработки чертежей и схем научно-исследовательского оборудования, образцов, приспособлений и т.п.

5. CoDeSys — инструментальный программный комплекс промышленной автоматизации.

6. Open Office/Libre Office – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

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

Учебные аудитории: компьютерный класс, лекционная аудитория, лаборатория агрегатов летательных аппаратов, лаборатория конструкций летательных аппаратов.