

7.870-1

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Технология самолетостроения»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.В. Макурин



« 11 » 12 20 17 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА


дисциплины «Монтаж и испытания систем самолетов»

основной профессиональной образовательной программы
подготовки специалистов
по специальности 24.05.07 «Самолёто- и вертолётостроение»
специализация «Технологическое проектирование
высокоресурсных конструкций самолётов и вертолётов»

Форма обучения очная
Технология обучения традиционная


Комсомольск-на-Амуре 20 17

Автор рабочей программы
профессор кафедры «Технология
самолётостроения»,
доктор технических наук, доцент



« 10 » 04 2017 г. С.Б. Марьин

СОГЛАСОВАНО

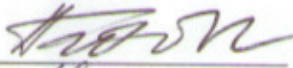
Директор библиотеки


« 10 » 04 2017 г. И.А. Романовская


Заведующий кафедрой
«Технология самолетостроения»


« 11 » 04 2017 г. А.В. Бобков


Заведующий выпускающей кафедрой
«Технология самолетостроения»


« 11 » 04 2017 г. А.В. Бобков

Декан самолетостроительного факуль-
тета


« 12 » 04 2017 г. С.И. Феоктистов

Начальник учебно-методического
управления


« 14 » 04 2017 г. Е.Е. Поздеева

Введение

Рабочая программа дисциплины «Монтаж и испытания систем самолетов» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2016 № 1165, и основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолётостроение».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Монтаж и испытания систем самолетов							
Цель дисциплины:	- изучение теоретических основ и получение практических навыков проведения монтажных работ и испытаний систем самолета							
Задачи дисциплины:	– изучение технологических процессов монтажа систем самолета; – изучение методов испытаний систем самолета и их элементов; – изучение технологических процессов проведения испытаний; – изучение практических навыков разработки процессов монтажа и испытаний систем самолета; – изучение структуры испытательного оборудования; – получение практических навыков проектирования контрольно-испытательных стендов.							
Основные разделы дисциплины	1. Бортовые системы как объект производства. 2. Этапы выполнения монтажных и контрольно-испытательных работ. 3. Факторы, воздействующие на системы самолета и моделирование испытаний. 4. Технология монтажа и испытаний бортовых систем самолета. 5. Методы испытаний элементов бортовых систем. 6. Проектирование контрольно-испытательных стендов.							
Общая трудоемкость дисциплины	3 зач ед/ 108 академических часа							
		Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
	Семестр	Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
	6 семестр	17	17	17	-	57	-	108
ИТОГО:		17	17	17	-	57	-	108

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Монтаж и испытания систем самолетов» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ПСК-4.5 способностью и готовностью участвовать в разработке новых технологических процессов и принципов нового технологического оборудования	З1(ПСК-4.5 -1) Знать: порядок монтажа и испытаний систем бортового и наземного оборудования	У1(ПСК-4.5 -1) Уметь: разрабатывать схемы, спецификации, ведомости и таблицы, пояснительные записки по системам бортового оборудования	Н1(ПСК-4.5 -1) Владеть: навыками разработки методик для монтажа и испытаний систем бортового и наземного оборудования

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Монтаж и испытания систем самолетов» изучается на 3-ом курсе в 6-ом семестре.

Дисциплина является обязательной дисциплиной вариативной части. Входной контроль не проводится.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	51
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками):	17
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные за-	34

Объем дисциплины	Очная форма обучения
нения)	
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	57
Промежуточная аттестация обучающихся	-

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Раздел 1 Бортовые системы как объект производства					
Классификация и требования к бортовым системам.	Лекция	1	Интерактивная (презентация)	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
Отработка на технологичность и обеспечение взаимозаменяемости.	Лекция	1	Интерактивная (презентация)	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	3	Изучение литературы, нормативной документации	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
ИТОГО по разделу 1	Лекции	2	–	–	–
	Самостоятельная работа обучающихся	3	–	-	–
Раздел 2 Этапы выполнения монтажных и контрольно-испытательных работ					
Классификация монтажных и контрольно-испытательных работ.	Лекция	1	Интерактивная (презентация)	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
Этапы проведения монтажных работ, отработки и испытаний бортовых систем самолета.	Лекция	1	Интерактивная (презентация)	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	3	Изучение литературы, нормативной документации	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
ИТОГО по разделу 2	Лекции	2	–	–	–
	Лабораторная работа	4	–	–	–
	Самостоятельная работа обучающихся	3	–	–	–

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Раздел 3 Факторы, воздействующие на системы самолета и моделирование испытаний					
Факторы, воздействующие на бортовые системы самолета.	Лекция	1	Интерактивная (презентация)	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
Моделирование процессов испытаний.	Лекция	1	Интерактивная (презентация)	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
Решение задач методом размерностей.	Практическая работа	3	Традиционная	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1) У1(ПСК-4.5-1) Н1(ПСК-4.5-1)
	Самостоятельная работа обучающихся (Подготовка отчетов по практическим работам и к их защите)	2	Подготовка отчетов по практическим работам и к их защите	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1) У1(ПСК-4.5-1) Н1(ПСК-4.5-1)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	2	Изучение литературы, нормативной документации	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка РГР)	5	Поиск источников и их анализ. Проведение расчетов. Техническое оформление.	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1) У1(ПСК-4.5-1) Н1(ПСК-4.5-1)
ИТОГО по разделу 3	Лекции	2	–	–	–
	Лабораторная работа	4	–	–	–
	Самостоятельная работа обучающихся	9	–	–	–
Раздел 4 Технология монтажа и испытаний бортовых систем самолета					
Технология монтажа и испытаний трубопроводных систем.	Лекция	1	Интерактивная (презентация)	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
Технология монтажа и испытаний механических систем.	Лекция	1	Интерактивная (презентация)	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
Технология монтажа, испытаний и контроля электропроводных систем.	Лекция	1	Интерактивная (презентация)	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
Расчет монтажных напряжений	Лабораторная работа	7	Традиционная	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1) У1(ПСК-4.5-1) Н1(ПСК-4.5-1)
	Самостоятельная работа обучающихся (Подготовка отчетов по лабораторным работам и к их защите)	2	Подготовка отчетов по лабораторным работам и к их защите	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1) У1(ПСК-4.5-1) Н1(ПСК-4.5-1)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	4	Изучение литературы, нормативной документации	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка РГР)	6	Поиск источников и их анализ. Проведение расчетов. (Пакет ПП для	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1) У1(ПСК-4.5-1) Н1(ПСК-4.5-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
			ЭВМ). Техническое оформление.		
ИТОГО по разделу 4	Лекции	3	–	–	–
	Лабораторная работа	7	–	–	–
	Самостоятельная работа обучающихся	12	–	–	–
Раздел 5 Методы испытаний элементов бортовых систем					
Испытания на воздействие высоких температур	Лекция	1	Интерактивная (презентация)	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
Испытания на воздействие механических и акустических нагрузок.	Лекция	1	Интерактивная (презентация)	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
Испытания на воздействие климатических и биологических факторов.	Лекция	1	Интерактивная (презентация)	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
Испытания на герметичность.	Лекция	1	Интерактивная (презентация)	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
Ресурсные испытания.	Лекция	1	Интерактивная (презентация)	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
Летные испытания.	Лекция	1	Интерактивная (презентация)	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
Испытания на нагрев.	Лабораторная работа	5	Традиционная	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1) У1(ПСК-4.5-1) Н1(ПСК-4.5-1)
Испытания на герметичность	Лабораторная работа	5	Традиционная	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1) У1(ПСК-4.5-1) Н1(ПСК-4.5-1)
	Самостоятельная работа обучающихся (Подготовка отчетов по лабораторным работам и к их защите)	2	Подготовка отчетов по лабораторным работам и к их защите	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1) У1(ПСК-4.5-1) Н1(ПСК-4.5-1)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	4	Изучение литературы, нормативной документации	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка РГР)	8	Поиск источников и их анализ. Проведение расчетов (Пакет ПП для ЭВМ). Техническое оформление.	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1) У1(ПСК-4.5-1) Н1(ПСК-4.5-1)
ИТОГО по разделу 5	Лекции	6	–	–	–
	Лабораторная работа	10	–	–	–
	Самостоятельная работа обучающихся	14	–	–	–
Раздел 6 Проектирование контрольно-испытательных стендов					
Проектирование контрольно-испытательных стендов	Лекция	1	Интерактивная (презентация)	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Автоматизация процессов испытаний и контроля.	Лекция	1	Интерактивная (презентация)	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
Проектирование силового очистителя	Практическая работа	3	Традиционная	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1) У1(ПСК-4.5-1) Н1(ПСК-4.5-1)
Проектирование динамической поворотной установки	Практическая работа	3	Традиционная	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1) У1(ПСК-4.5-1) Н1(ПСК-4.5-1)
Проектирование стенда для отработки гидросистемы	Практическая работа	4	Традиционная	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1) У1(ПСК-4.5-1) Н1(ПСК-4.5-1)
Проектирование стендов для промывки и испытаний гидросистем самолета	Практическая работа	4	Традиционная	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1) У1(ПСК-4.5-1) Н1(ПСК-4.5-1)
	Самостоятельная работа обучающихся (Подготовка отчетов по практическим работам и к их защите)	6	Подготовка отчетов по практическим работам и к их защите	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1) У1(ПСК-4.5-1) Н1(ПСК-4.5-1)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	4	Изучение литературы, нормативной документации	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка РГР)	6	Поиск источников и их анализ. Проведение расчетов (Пакет ИП для ЭВМ). Техническое оформление.	ПСК-4.5	31(ПСК-4.5-1) У1(ПСК-4.5-1) Н1(ПСК-4.5-1)
ИТОГО по разделу 6	Лекции	2	–	–	–
	Практическая работа	13	–	–	–
	Самостоятельная работа обучающихся	16	–	–	–
Промежуточная аттестация по дисциплине		–	Зачет с оценкой		
ИТОГО по дисциплине	Лекции	17	–	–	–
	Лабораторные работы	17	–	–	–
	Практические работы	17	–	–	–
	Самостоятельная работа обучающихся	57	–	–	–
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 108 часов, в том числе с использованием активных методов обучения 14 часов.					

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Монтаж и испытания систем самолетов», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к практическим работам; выполнение РГР.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления». – Введ. 2016-03-10. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. – 56 с.

2. СТО 7.5-17 Положение о самостоятельной работе студентов ФГБОУ ВПО «КНАГТУ». – Введ. 2015-04-06. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. – 24 с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Таблица 4 – График выполнения самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Изучение теоретических разделов дисциплины	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	20
Подготовка к практическим работам				1	1							1	1	1	1	1	1	8
Подготовка к лабораторным работам								1	1	1	1							4
Выполнение РГР				1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	25
ИТОГО в 6 семестре		1	2	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	57

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
1. Бортовые системы как объект производства. 2. Этапы выполнения монтажных и контрольно-испытательных работ. 3. Факторы, воздействующие на системы самолета и моделирование испытаний. 4. Технология монтажа и испытаний бортовых систем самолета. 5. Методы испытаний элементов бортовых систем. 6. Проектирование контрольно-испытательных стендов.	З1(ПСК-4.5-1) У1(ПСК-4.5-1) Н1(ПСК-4.5-1)	Практическая и лабораторная работа	1) Правильное и аккуратное оформление отчета. 2) Хорошее владение навыками проведения практической работы. 3) Полнота и глубина анализа полученных результатов с опорой на теоретические положения.
	З1(ПСК-4.5-1) У1(ПСК-4.5-1) Н1(ПСК-4.5-1)	Расчетно-графическая работа	1) Владение умением применять теоретические знания при выполнении индивидуального задания по рекомендованной методике. 2) Логичность и правильность изложения материала. 3) Полнота изложения материала. 4) Достаточность пояснений и выводов.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта с оценкой.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

№ п/п	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
____ 6 ____ семестр Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой				
1	Практические и лабораторные работы работам (ПР, ЛР)	В течение семестра	20	20 баллов: – отчёт по ПР, ЛР выполнен в полном объеме, аккуратно, в соответствии с требованиями РД 013-2016; – студент продемонстрировал прочное владение навыками в области прогрессивной

№ п/п	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>технологии производства самолетов.</p> <p>15 баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отчёт по ПР, ЛР выполнен в полном объеме, аккуратно, в соответствии с требованиями РД 013-2016; – студент продемонстрировал хорошее владение навыками в области прогрессивной технологии производства самолетов и ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. <p>10 баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отчёт по ПР, ЛР выполнен в полном объеме, оформлен с устранимыми ошибками; – студент продемонстрировал удовлетворительные навыки в области прогрессивной технологии производства самолетов и не смог полностью объяснить полученные результаты. <p>5 баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отчёт по ПР, ЛР выполнен неряшливо, с отступлениями от требований РД 013-2016; – студент не может объяснить полученные результаты, ответить на контрольные вопросы. <p>0 баллов: работа не выполнена</p>
2	Расчетно-графическая работа (РГР)	В течение семестра	20	<p>20 баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – задание выполнено в полном объеме в соответствии с РД 013-2016; студент точно ответил на поставленные вопросы. <p>15 баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – задание выполнено в полном объеме в соответствии с РД 013-2016; студент ответил на поставленные вопросы с небольшими затруднения. <p>10 баллов балла:</p> <ul style="list-style-type: none"> – задание выполнено в соответствии с требованиями РД 013-2016; – имеет место неполнота изложения и анализа приведенной информации; студент затрудняется с ответами на поставленные вопросы. <p>5 баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – задание выполнено с нарушениями требований РД 013-2016; – имеет место неполнота изложения информации; студент не может ответить на поставленные

№ п/п	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				вопросы.
				0 баллов: задание не выполнено.
	Текущий контроль:		40 баллов	
	ИТОГО:	–	40 баллов	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – 0 – 25 баллов - «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – 26 – 30 баллов - «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – 31- 35 баллов - «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – 36 – 40 баллов - «отлично» (высокий (максимальный) уровень).</p>				

Задания для текущего контроля

Темы практических работ приведены в таблице 3.

Расчетно-графическая работа (РГР)

Индивидуальное задание (РГР) состоит из трех задач.

Задача 1. Сделать небольшой обзор по выданной теме. Рисунки, схемы приветствуются.

- 1 Масс-спектрометрический метод контроля герметичности
- 2 Компрессионный метод контроля герметичности
- 3 Вакуумный метод контроля герметичность
- 4 Радиоактивный метод контроля герметичность
- 5 Способ накопления контрольного газа при атмосферном давлении
- 6 Вакуумный способ контроля герметичность
- 7 Галогенный метод контроля герметичность
- 8 Метод дисперсных масс
- 9 Способы промывки гидросистем
- 10 Способы очистки рабочей жидкости в гидросистемах

Задача 2. Определить степень герметичности изделий по результатам испытаний способом аквариума. Рассчитайте степень герметичности изделий, когда оно погружено (см. рисунок 1). Опишите сущность способа, представьте принципиальную схему испытания. Сравните чувствительность способа в зависимости от вида используемой жидкости

Варианты представлены на рисунках 1, 2.

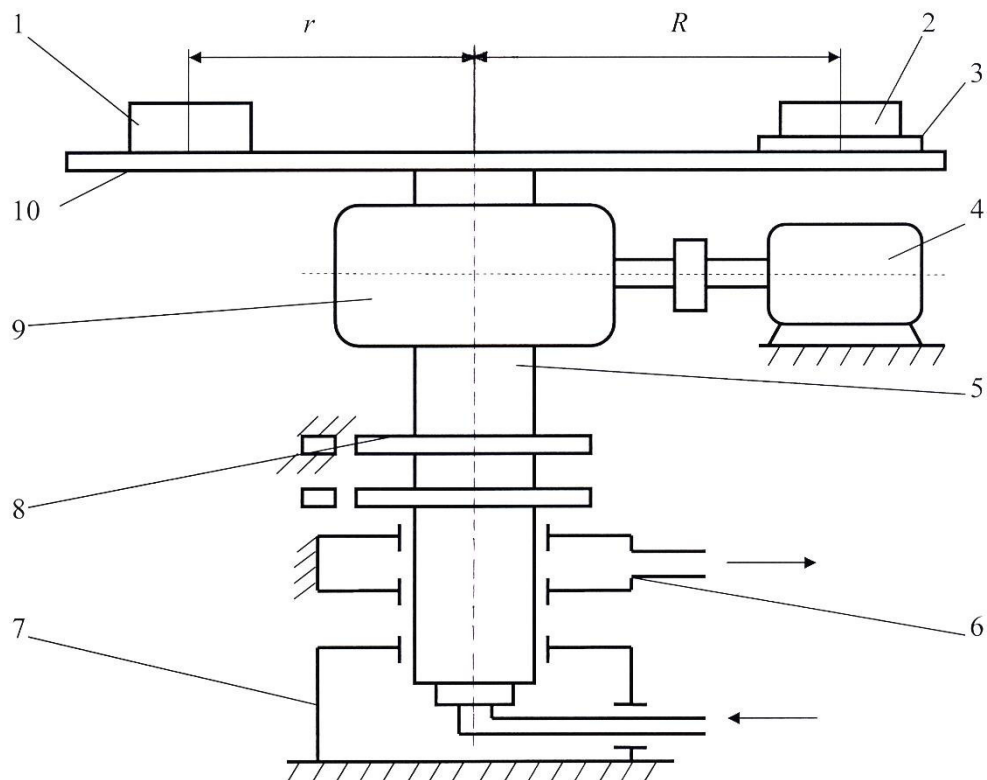
№	Вид жидкости	Плотность		Коэффициент поверхностного натяжения Н/м
		Кг/м ³	Н/м ³	
1	Вода	998	9980	$73 \cdot 10^{-3}$
2	Вода с хром- пиком	1100	11000	$59 \cdot 10^{-3}$
3	АМГ-10	850	8500	$26 \cdot 10^{-3}$
4	Мыльный раствор	970	9700	$25 \cdot 10^{-3}$
5	Спирт	790	7900	$22 \cdot 10^{-3}$
6	Бензин	750	7500	$21 \cdot 10^{-3}$
7	Керосин	800	8000	$24 \cdot 10^{-3}$
8	Масло	920	9200	$32 \cdot 10^{-3}$
9	Вода морская	1025	10250	$73,5 \cdot 10^{-3}$

Рисунок 1- Список жидкостей

№	Фамилия	№ задания
1		5,2,4
2		9,7,8
3		4,7,9
4		3,6,1
5		1,9,4
6		2,3,4
7		3,8,1
8		4,9,8
9		1,2,3
10		3,4,5

Рисунок 2- Варианты жидкости

Задача 3. При испытании элементов бортовых систем на инерционные нагрузки также используют центрифуги - динамические поворотные установки (ДПУ). Определить потребную мощность привода и провести проекторочный расчет диаметра вала ДПУ. Принципиальная схема ДПУ представлена на рисунке 3. Значения исходных параметров приведены на рисунке 4 и 5. Параметры, которые не заданы, принять конструктивно.



- 1 - противовес; 2 - объект испытаний; 3 - поворотный стол;
 4 - электродвигатель; 5 - вал; 6 - гидроколлектор;
 7 - торцевой гидроколлектор; 8 - электроколлектор; 9 - редуктор;
 10 - платформа

Рисунок 3- Схема динамического поворотного устройства

Таблица 1 - варианты

№	Фамилия	Параметры центрифуги и объекта испытаний				
		Вес объекта испытаний G_0 , Н	Вес платформы $G_{пл}$, Н	Расстояние до объекта испытаний R , м	Расстояние до центра масс противовеса r , м	Частота вращения платформы ν , c^{-1}
1		400	1200	1,7	1,5	10
2		600	2000	1,6	1,4	3,4
3		500	1900	2,1	1,3	3,3
4		700	2300	2,0	1,2	4,2
5		800	2500	2,2	1,1	5,41
6		550	1600	2,4	1,05	5,9
7		750	2400	2,3	1	7,07
8		650	1800	2,5	0,95	8
9		800	1800	1,6	1	3,3
10		400	1600	2,4	1,05	3,3

Рисунок 4 - Варианты

Таблица 2 – исходные данные

№	Величина	Обозначение	Значение
1	Длина платформы	l	3м
2	Время разгона центрифуги	t_p	20с
3	Усилие действия цапфы на вал	$P_{ц}$	100Н
4	Коэффициент трения цапфы	f_u	0,5
5	Радиус цапфы	$r_{ц}$	0.01 м
6	Допускаемые касательные	$[\tau]$	20МПа

	напряжения		
7	Усилие действия на вал	P_m	500 Н
8	Коэффициент трения	f_m	0,5
9	Внутренний радиус	r_1	0,007 м
10	Внешний радиус	r_2	0.005 м
11	Давление щётки на электроколлектор	$P_{щ}$	100 Н
12	Площадь контакта одной щетки	$S_{щ}$	0,001 м ²
13	Радиус кольца электроколлектора	$r_{эл}$	0,1 м
14	Коэффициент трения	$f_{щ}$	1,15
15	Число щёток электроколлектора	$Z_{щ}$	6
16	Отношение внутреннего диаметра вала к внешнему кольцу	β	0,5
17	Площадь миделя объекта	S_o	0,2 м ²
18	Площадь миделя	S_n	0,1 м ²

Рисунок 5 – Исходные данные

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1 Барвинок, В.А. Монтажно-испытательные процессы в производстве летательных аппаратов. Ч. I. Методы и средства монтажа и испытаний баков-емкостей в производстве летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Барвинок. – Самара, 2007. // БиблиоРоссика: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.bibliorossica.com/catalog.html?ln=ru>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2 Основы технологии машиностроения: учебник для высших учебных заведений / Б.Н. Марьин, А.Г. Братухин, В.А. Ким. [и др.] ; под ред. Б. Н. Марьина. – Владивосток : Дальнаука, 2015. – 608 с.

3 Чепурных, И.В. Системы бортового оборудования самолётов и вертолётов. Топливная система и кабинное оборудование : учебное пособие для вузов / И. В. Чепурных, С. А. Чепурных. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2015. - 168с.: ил.

8.2 Дополнительная литература

1 Изготовление трубопроводов гидрогазовых систем летательных аппаратов / Б. Н. Марьин, В. М. Сапожников, Ю. Л. Иванов и др. - М.: Машиностроение, 1998. - 400с.: ил. - Библиогр.: с.398. - 50-00.

2 Вялов, А.В. Основы технологии производства самолётов : учебное пособие для вузов / А. В. Вялов. - 2-е изд., доп. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2013; 2009. - 144с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1 Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://window.edu.ru/>.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение дисциплине «Монтаж и испытания систем самолетов» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практических занятий и лабораторных работ.

Таблица 7 – Методические указания к отдельным видам деятельности

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения. Выделять ключевые слова, формулы, отмечать на полях уточняющие вопросы по теме занятия
Практическая работа	Решение задач в среде MathCAD, анализ и обработка результатов расчета
Лабораторная работа	Решение задач в среде MathCAD, анализ и обработка результатов расчета
Самостоятельная работа	Для более глубокого изучения разделов дисциплины предусмотрены отдельные виды самостоятельной работы: изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к коллоквиуму, подготовка к лабораторным работам, выполнение контрольной работы

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС по дисциплине «Монтаж и испытания систем са-

молетов» включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, изучение теоретических разделов дисциплины;
- подготовку отчетов по практическим и лабораторным работам;
- выполнение и оформление РГР.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется посредством:

- выполнения и защиты практических и лабораторных работ;
- выполнения и защита РГР;

Текущий контроль качества освоения отдельных тем дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль осуществляется в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с таблицей 6.

Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой) производится в конце семестра.

В качестве опорного конспекта лекций используется учебное пособие для вузов:

Основы технологии машиностроения: учебник для высших учебных заведений / Б.Н. Марьин, А.Г. Братухин, В.А. Ким. [и др.] ; под ред. Б. Н. Марьина. – Владивосток : Дальнаука, 2015. – 608 с.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины «Монтаж и испытания систем самолетов» основывается на активном использовании Microsoft PowerPoint, Microsoft Office, MathCAD в процессе изучения теоретических разделов дисциплины, подготовки к практическим занятиям, лабораторным работам и выполнении контрольной работы. С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения контрольной работы.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Монтаж и испытания систем самолетов» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 8.

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
Ауд. 112 3 корпус	Мультимедийный класс ССФ	Экран, мультимедиа проектор, персональный компьютер	Проведение лекционных и практических занятий в виде презентаций
Ауд. 124 3 корпус	Вычислительный центр ССФ	12 персональных компьютеров	Проведение расчетно-графических практических занятий

13 Иные сведения

