

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра самолето- и вертолетостроения

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Монтаж и испытания систем оборудования

Образовательная программа: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение, специализация:
Самолётостроение

Курс: 5 6, семестры : 10 11 9

Факультет летательных аппаратов, заочная форма обучения

		Семестр		
№	Вид деятельности	9	10	11
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	1	2
2	Всего часов	0	36	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	12	18
4	Лекции, час.	2	8	8
5	Практические занятия, час.	0	0	0
6	Лабораторные занятия, час.	0	0	8
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	0	4
8	Аттестация, час.	0	2	2
9	Консультации, час.			
10	Самостоятельная работа, час.	0	22	54
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		контр.	контр.
12	Вид аттестации		Э	3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

ФГОС введен в действие приказом №1165 от 12.09.2016 г. , дата утверждения: 23.09.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

СиВС, протокол заседания кафедры №_____ от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Петров М. Г.

Заведующий кафедрой:

Смирнов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

заместитель заведующего кафедрой Курлаев Н. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.5 понимание значимости своей будущей специальности, наличие стремления к ответственному отношению к своей трудовой деятельности; в части следующих результатов обучения:	
у3. представлять результаты решения в удобной для восприятия форме	
Компетенция ФГОС: ПК.1 готовность к решению сложных инженерных задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин (модулей; в части следующих результатов обучения:	
з2. реологические свойства твёрдых тел	
Компетенция ФГОС: ПК.11 способность к организации рабочих мест, их техническому оснащению и размещению на них технологического оборудования; в части следующих результатов обучения:	
з3. технологические процессы монтажа, испытания и контроля систем летательных аппаратов	
Компетенция ФГОС: ПК.18 готовность к подготовке и проведению экспериментов и анализу их результатов; в части следующих результатов обучения:	
з1. методов испытаний, приемлемые по условиям эксплуатации конструкций	
з2. области применения физических законов разрушения и теории скоростей процессов	
у2. разрабатывать технологические процессы монтажа, испытания и контроля систем летательного аппарата	
Компетенция ФГОС: ПК.19 готовность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; в части следующих результатов обучения:	
з4. основные направления и области применения получаемых знаний	
у1. интерпретировать полученные результаты в терминах решаемой прикладной задачи	
Компетенция ФГОС: ПК.20 готовность к участию в составлении отчетов по выполненному заданию; в части следующих результатов обучения:	
у3. разрабатывать методики решения задач, отличать условные теории от реального поведения материалов и применять приемлемые подходы для решения конкретной задачи	
Компетенция ФГОС: ПК.22 способность разрабатывать и проектировать экспериментальное оборудование и стенды для проведения исследований; в части следующих результатов обучения:	
з1. методов внедрения, отладки технологических процессов и контроля за соблюдением технологической документации	
Компетенция ФГОС: ПСК.38 способностью и готовностью к проведению проектировочных расчетов аэродинамики, динамики полета, прочности и экономики проектируемого самолета; в части следующих результатов обучения:	
з2. численные методы, применяемых для анализа и расчёта нагруженности конструкций или элементов испытательного оборудования	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Монтаж и испытания систем оборудования	
ПК.1.32 реологические свойства твёрдых тел	
1. работы с нормативной и справочной литературой	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.5.у3 представлять результаты решения в удобной для восприятия форме	
2. о методах обеспечения взаимозаменяемости при производстве летательных аппаратов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.11.33 технологические процессы монтажа, испытания и контроля систем летательных аппаратов	

3.Разрабатывать графики выполнения технологического процесса	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.18.31 методов испытаний, приемлемые по условиям эксплуатации конструкций	
4.Технологические процессы монтажа, испытания и контроля систем летательного аппарата	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.18.32 области применения физических законов разрушения и теории скоростей процессов	
5.Методы внедрения, отладки технологических процессов	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.18.y2 разрабатывать технологические процессы монтажа, испытания и контроля систем летательного аппарата	
6.виды технологического оборудования, используемого при сборке ЛА	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
7.современные методы сборки летательных аппаратов	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.19.34 основные направления и области применения получаемых знаний	
8.разрабатывать технологические процессы сборки	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.19.y1 интерпретировать полученные результаты в терминах решаемой прикладной задачи	
9.правила оформления технологической документации	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.20.y3 разрабатывать методики решения задач, отличать условные теории от реального поведения материалов и применять приемлемые подходы для решения конкретной задачи	
10.процессы выполнения соединений	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.22.31 методов внедрения, отладки технологических процессов и контроля за соблюдением технологической документации	
11.современные средства технологического оснащения сборочных работ; методы проектирования, монтажа и увязки технологической оснастки	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПСК.38.32 численные методы, применяемых для анализа и расчёта нагруженности конструкций или элементов испытательного оборудования	
12.численные методы, применяемых для анализа и расчёта нагруженности конструкций или элементов испытательного оборудования	Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 9			
Дидактическая единица: Техпроцессы монтажа, испытания и контроля систем оборудования			
1. Монтажно-испытательные работы. Классификация и основные требования, предъявляемые к монтажу, контролю и испытанию бортовых систем. Виды и содержание монтажных, контрольно-испытательных и регулировочных работ	0	2	10, 4, 5, 9
Семестр: 10			
Дидактическая единица: Техпроцессы монтажа, испытания и контроля систем оборудования			

2. Обеспечение взаимозаменяемости и отработка бортовых систем по геометрическим параметрам. Плазово-эталонный метод отработки систем, способы объемной увязки элементов систем монтажная оснастка, перспективы применения расчетно-аналитических методов увязки	0	2	10, 2, 9
3. Обеспечение взаимозаменяемости, испытание и отработка бортовых систем по физическим параметрам. Пути и методы обеспечения взаимозаменяемости по физическим параметрам, испытание и отработка систем при воздействии дестабилизирующих факторов (климатических, механических, гидравлических, акустических и т.д.); принципы ускоренных испытаний, методы выбора физических параметров, подлежащих контролю на различных этапах производственного процесса	0	2	2
4. Основы проектирования технологических процессов монтажа, испытания и контроля бортовых систем. Технологичность конструкций и рациональность размещения элементов систем, содержание директив техпроцессов монтажа, испытания и контроля, принципы распределения и вынесения монтажных и контрольно-испытательных работ на этапы узловой и агрегатной сборки, основные направления механизации и автоматизации работ в серийном производстве, удовлетворение условий охраны труда и техники безопасности	0	4	11, 4, 6, 7
Семестр: 11			
Дидактическая единица: Техпроцессы монтажа, испытания и контроля систем оборудования			
5. Техпроцессы монтажа, испытания и контроля механических систем. Этапы и виды монтажных работ, примеры монтажа взлетно-посадочных устройств, систем управления, силовых установок; способы регулировки механических систем	0	2	2, 6, 8, 9
6. Техпроцессы монтажа, испытания и контроля трубопроводных систем. Этапы и виды монтажных работ; методы и средства отработки, испытания и контроля трубопроводных систем	0	1	10, 4, 6, 9
7. Техпроцессы монтажа, испытания и контроля электропроводных систем. Техпроцесс изготовления электрожгутов; этапы и виды монтажных работ; задачи, виды и особенности испытаний отработки и контроля электропроводных систем	0	1	4, 9
8. Техпроцессы комплексных испытаний и контроля систем. Содержание и особенности комплексных испытаний, отработки и контроля систем в цехах окончательной сборки и в аэродромных цехах; универсальный автоматизированный контрольно-испытательный стенд	0	2	4, 9
9. Основы управления качеством бортовых систем. Схема управления качеством, организация служб надежности на серийном заводе, технологические пути обеспечения качества	0	1	4, 5, 9
10. Основные направления развития сборочно-монтажных и контрольно-испытательных работ	0	1	11, 3, 4, 9

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 11				
Дидактическая единица: Техпроцессы монтажа, испытания и контроля систем оборудования				
2. Применение объемного плазма для отработки геометрических параметров бортовых систем	1	4	1, 2, 4, 8, 9	Изучение способов объемной отработки геометрических параметров бортовых систем, приобретение навыков разработки техпроцессов, отработки параметров на макете объемного плазма
Дидактическая единица: Сборка отсеков и агрегатов ЛА				
1. Монтаж приспособления для сборки отсека с помощью лазерной центрирующей измерительной системы (ЛЦИС)	3	4	1, 11, 12, 2, 6	Изучение особенностей монтажа сборочного приспособления с помощью лазерной центрирующей измерительной системы (ЛЦИС) на примере сборки панели фюзеляжа, анализ точности сборки в зависимости от способов базирования деталей, приобретение практических навыков сборки и контроля

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 10				
1	Контрольные работы	6	6	0
Подготовка к КР производится с использованием контрольных вопросов: Курлаев Н. В. Монтаж, контроль и испытания летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1131_1326263303.doc . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 8	2	0
Подготовка к занятиям используя методические пособия ТСИМЛА и рекомендованную литературу: Курлаев Н. В. Монтаж, контроль и испытания летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1131_1326263303.doc . - Загл. с экрана.				
3	Дополнительная учебная деятельность	1, 7	6	0
Изучение материалов содержащихся в списке рекомендованной и дополнительной литературы: Курлаев Н. В. Монтаж, контроль и испытания летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1131_1326263303.doc . - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	8	0
Подготовка к экзамену, используя контрольные вопросы и список рекомендованной литературы: Курлаев Н. В. Монтаж, контроль и испытания летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1131_1326263303.doc . - Загл. с экрана.				
Семестр: 11				
1	Контрольные работы	4, 8	20	0

Подготовка к КР производится с использованием контрольных вопросов: Курлаев Н. В. Монтаж приспособлений агрегатной сборки летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162707 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 8	2	0
Подготовка к занятиям используя методические пособия ТСИМЛА и рекомендованную литературу: Курлаев Н. В. Разработка технологического процесса сборки летательного аппарата [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1131_1326266017.rar . - Загл. с экрана.				
3	Дополнительная учебная деятельность	10, 5	23	0
Изучение материалов содержащихся в списке рекомендованной и дополнительной литературы: Курлаев Н. В. Монтаж, контроль и испытания летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1131_1326263303.doc . - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	9	9
Подготовка к экзамену, используя контрольные вопросы и список рекомендованной литературы: Курлаев Н. В. Монтаж, контроль и испытания летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1131_1326263303.doc . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Личный типовой сайт; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail; Портал НГТУ
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 10	
<i>Лекция:</i> Посещение	25
<i>Лекция:</i> Конспект	25
<i>Контрольные работы:</i>	10
<i>Экзамен:</i>	40
Семестр: 11	
<i>Лекция:</i> Посещение	25

<i>Лекция:</i> Конспект	25
<i>Лабораторная:</i> Посещение	10
<i>Лабораторная:</i> Выполнение	10
<i>Контрольные работы:</i>	10
<i>Зачет:</i>	20

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Контр. раб.	Экзамен
ОПК.5	у3. представлять результаты решения в удобной для восприятия форме		+
ПК.1	з2. реологические свойства твёрдых тел		+
ПК.11	з3. технологические процессы монтажа, испытания и контроля систем летательных аппаратов		+
ПК.18	з1. методов испытаний, приемлемые по условиям эксплуатации конструкций		+
	з2. области применения физических законов разрушения и теории скоростей процессов		+
	у2. разрабатывать технологические процессы монтажа, испытания и контроля систем летательного аппарата	+	+
ПК.19	з4. основные направления и области применения получаемых знаний	+	+
	у1. интерпретировать полученные результаты в терминах решаемой прикладной задачи		+
ПК.20	у3. разрабатывать методики решения задач, отличать условные теории от реального поведения материалов и применять приемлемые подходы для решения конкретной задачи		+
ПК.22	з1. методов внедрения, отладки технологических процессов и контроля за соблюдением технологической документации		+
ПСК.38	з2. численные методы, применяемых для анализа и расчёта нагруженности конструкций или элементов испытательного оборудования		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Курлаев Н. В. Конспект лекций по монтажу летательных аппаратов [Электронный ресурс] : конспект лекций / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1131_1326200482.doc. - Загл. с экрана.
2. Курлаев Н. В. Теоретические основы самолето- и вертолетостроения : учебное пособие / Н. В. Курлаев, Г. Г. Нарышева, Н. А. Рынгац ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 99, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181345
3. Курлаев Н. В. Технология сборки летательных аппаратов [Электронный ресурс]. Часть 1 : конспект лекций / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000161051. - Загл. с экрана.
4. Испытательные комплексы и стенды для исследования агрегатов и систем летательных аппаратов : монография / А. Н. Серьёзов [и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 205 с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216610

Дополнительная литература

1. Технология самолетостроения : [учебник для авиационных специальностей вузов / А. Л. Абибов и др.] ; под ред. А. Л. Абибова. - М., 1982. - 551 с. : ил.
2. Системы оборудования летательных аппаратов : учебник для вузов по направлению "Авиа- и ракетостроение" и специальности "Самолето- и вертолетостроение" / [М. Г. Акопов и др.] ; под ред. А. М. Матвеевко, В. И. Бекасова. - М., 2005. - 557 с. : ил.
3. Петров М. Г. Прочность и долговечность элементов конструкций. Подход на основе моделей материала как физической среды / Марк Петров. - Saarbrücken, [2015]. - 463 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. Стендовые испытания. Виды стендовых испытаний. Цели стендовых испытаний [Электронный ресурс] : лекция // Stud Files : файловый архив студентов. - Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/2592493/>. - Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. Испытания воздушных судов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Загорский, Д. Ю. Киселев, В. И. Санчугов. – Самара : Изд-во СГАУ, 2014. – 73 с. - Режим доступа: <http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/Ispytaniya-vozdushnyh-sudov-Elektronnyi-resurs-elektron-ucheb-posobie-po-programmam-vyssh-obrazovaniya-po-napravleniu-podgot-bakalavrov-162300-Tehn-ekspluatatsiya-letat-apparatov-i-aviac-dvigatelei-55205/1/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D0%92.%D0%90.%20%D0%98%D1%81%D0%BF%D1%8B%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F.pdf>. - Загл с экрана.
4. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
5. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
6. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
7. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Курлаев Н. В. Монтаж приспособлений агрегатной сборки летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162707. - Загл. с экрана.
2. Курлаев Н. В. Монтаж, контроль и испытания летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1131_1326263303.doc. - Загл. с экрана.
3. Курлаев Н. В. Монтаж приспособлений узловой сборки летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162706. - Загл. с экрана.
4. Курлаев Н. В. Технология сборки летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1131_1326263096.rar. - Загл. с экрана.

5. Курлаев Н. В. Расчет сборочных приспособлений [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1131_1326538264.rar. - Загл. с экрана.
6. Курлаев Н. В. Технология узловой сборки в авиастроении [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162573. - Загл. с экрана.
7. Курлаев Н. В. Технология выполнения заклепочного соединения [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_1131_1323343868.doc. - Загл. с экрана.
8. Курлаев Н. В. Проектирование сборочных приспособлений для сборки летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1131_1326266242.rar. - Загл. с экрана.
9. Курлаев Н. В. Оценка качества процессов ударной и прессовой клепки [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162575. - Загл. с экрана.
10. Курлаев Н. В. Технология агрегатной сборки в производстве летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1131_1326287007.rar. - Загл. с экрана.
11. Курлаев Н. В. Монтаж сборочных приспособлений с использованием лазерных приборов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162710. - Загл. с экрана.
12. Курлаев Н. В. Общая сборка летательного аппарата. Нивелировка [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1131_1326538426.rar. - Загл. с экрана.
13. Курлаев Н. В. Разработка технологического процесса сборки летательного аппарата [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1131_1326266017.rar. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Windows

2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Проектор BenQ Projector MP620P	Используется при проведении лекций

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра самолето- и вертолетостроения

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Монтаж и испытания систем оборудования

Образовательная программа: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение, специализация:
Самолётостроение

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Монтаж и испытания систем оборудования** приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.5 понимание значимости своей будущей специальности, наличие стремления к ответственному отношению к своей трудовой деятельности	у3. представлять результаты решения в удобной для восприятия форме	Обеспечение взаимозаменяемости и отработка бортовых систем по геометрическим параметрам. Плазово-эталонный метод отработки систем, способы объемной увязки элементов систем монтажная оснастка, перспективы применения расчетно-аналитических методов увязки Обеспечение взаимозаменяемости, испытание и отработка бортовых систем по физическим параметрам. Пути и методы обеспечения взаимозаменяемости по физическим параметрам, испытание и отработка систем при воздействии дестабилизирующих факторов (климатических, механических, гидравлических, акустических и т.д.); принципы ускоренных испытаний, методы выбора физических параметров, подлежащих контролю на различных этапах производственного процесса Техпроцессы монтажа, испытания и контроля механических систем. Этапы и виды монтажных работ, примеры монтажа взлетно-посадочных устройств, систем управления, силовых установок; способы регулировки механических систем		Экзамен за 10 семестр вопросы 2-5, зачет за 11 семестр вопросы 1-2
ПК.1/ПК готовность к решению сложных инженерных задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	з2. реологические свойства твердых тел	Монтаж приспособления для сборки отсека с помощью лазерной центрирующей измерительной системы (ЛЦИС) Применение объемного плаза для отработки геометрических параметров бортовых систем		Экзамен за 10 семестр вопросы 2-3

ПК.11/ПТ способность к организации рабочих мест, их техническому оснащению и размещению на них технологического оборудования	33. технологические процессы монтажа, испытания и контроля систем летательных аппаратов	Основные направления развития сборочно-монтажных и контрольно-испытательных работ		Экзамен за 10 семестр вопросы 1, 5, 9, зачет за 11 семестр вопросы 8-9
ПК.18/ЭИ готовность к подготовке и проведению экспериментов и анализу их результатов	31. методов испытаний, приемлемые по условиям эксплуатации конструкций	Монтажно-испытательные работы. Классификация и основные требования, предъявляемые к монтажу, контролю и испытанию бортовых систем. Виды и содержание монтажных, контрольно-испытательных и регулировочных работ Основные направления развития сборочно-монтажных и контрольно-испытательных работ Основы проектирования технологических процессов монтажа, испытания и контроля бортовых систем. Технологичность конструкций и рациональность размещения элементов систем, содержание директив техпроцессов монтажа, испытания и контроля, принципы распределения и вынесения монтажных и контрольно-испытательных работ на этапы узловой и агрегатной сборки, основные направления механизации и автоматизации работ в серийном производстве, удовлетворение условий охраны труда и техники безопасности Основы управления качеством бортовых систем. Схема управления качеством, организация служб надежности на серийном заводе, технологические пути обеспечения качества Техпроцессы комплексных испытаний и контроля систем. Содержание и особенности комплексных испытаний, отработки и контроля систем в цехах окончательной сборки и в аэродромных цехах; универсальный автоматизированный контрольно-испытательный стенд Техпроцессы монтажа, испытания и контроля трубопроводных систем. Этапы и виды монтажных работ; методы и средства отработки, испытания и контроля трубопроводных систем Техпроцессы монтажа,		Экзамен за 10 семестр вопросы 1, 5-10, зачет за 11 семестр вопросы 3-10

		испытания и контроля электропроводных систем. Техпроцесс изготовления электрожгутов; этапы и виды монтажных работ; задачи, виды и особенности испытаний отработки и контроля электропроводных систем		
ПК.18/ЭИ	32. области применения физических законов разрушения и теории скоростей процессов	Монтажно-испытательные работы. Классификация и основные требования, предъявляемые к монтажу, контролю и испытанию бортовых систем. Виды и содержание монтажных, контрольно-испытательных и регулировочных работ Основы управления качеством бортовых систем. Схема управления качеством, организация служб надежности на серийном заводе, технологические пути обеспечения качества		Экзамен за 10 семестр вопросы 1, 6-7, зачет за 11 семестр вопросы 8-10
ПК.18/ЭИ	у2. разрабатывать технологические процессы монтажа, испытания и контроля систем летательного аппарата	Основы проектирования технологических процессов монтажа, испытания и контроля бортовых систем. Технологичность конструкций и рациональность размещения элементов систем, содержание директив техпроцессов монтажа, испытания и контроля, принципы распределения и вынесения монтажных и контрольно-испытательных работ на этапы узловой и агрегатной сборки, основные направления механизации и автоматизации работ в серийном производстве, удовлетворение условий охраны труда и техники безопасности Техпроцессы монтажа, испытания и контроля механических систем. Этапы и виды монтажных работ, примеры монтажа взлетно-посадочных устройств, систем управления, силовых установок; способы регулировки механических систем Техпроцессы монтажа, испытания и контроля трубопроводных систем. Этапы и виды монтажных работ; методы и средства отработки, испытания и контроля трубопроводных систем	Контрольные работы в семестрах 10 и 11	Экзамен за 10 семестр вопросы 1, 8-10, зачет за 11 семестр вопросы 1-4, 7
ПК.19/ЭИ готовность к проведению измерений и наблюдений,	34. основные направления и области применения получаемых знаний	Техпроцессы монтажа, испытания и контроля механических систем. Этапы и виды монтажных работ, примеры монтажа взлетно-	Контрольная работа в семестре 11	Зачет за 11 семестр вопросы 2-3

составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций		посадочных устройств, систем управления, силовых установок; способы регулировки механических систем		
ПК.19/ЭИ	у1. интерпретировать полученные результаты в терминах решаемой прикладной задачи	Монтажно-испытательные работы. Классификация и основные требования, предъявляемые к монтажу, контролю и испытанию бортовых систем. Виды и содержание монтажных, контрольно-испытательных и регулировочных работ Обеспечение взаимозаменяемости и отработка бортовых систем по геометрическим параметрам. Плазово-эталонный метод отработки систем, способы объемной увязки элементов систем монтажная оснастка, перспективы применения расчетно-аналитических методов увязки Основные направления развития сборочно-монтажных и контрольно-испытательных работ Основы управления качеством бортовых систем. Схема управления качеством, организация служб надежности на серийном заводе, технологические пути обеспечения качества Техпроцессы комплексных испытаний и контроля систем. Содержание и особенности комплексных испытаний, отработки и контроля систем в цехах окончательной сборки и в аэродромных цехах; универсальный автоматизированный контрольно-испытательный стенд Техпроцессы монтажа, испытания и контроля механических систем. Этапы и виды монтажных работ, примеры монтажа взлетно-посадочных устройств, систем управления, силовых установок; способы регулировки механических систем Техпроцессы монтажа, испытания и контроля трубопроводных систем. Этапы и виды монтажных работ; методы и средства отработки, испытания и контроля трубопроводных систем Техпроцессы монтажа, испытания и контроля		Экзамен за 10 семестр вопросы 1-3, 7, зачет за 11 семестр вопросы 1-4, 7

		электропроводных систем. Техпроцесс изготовления электрожгутов; этапы и виды монтажных работ; задачи, виды и особенности испытаний отработки и контроля электропроводных систем		
ПК.20/ЭИ готовность к участию в составлении отчетов по выполненному заданию	у3. разрабатывать методики решения задач, отличать условные теории от реального поведения материалов и применять приемлемые подходы для решения конкретной задачи	Монтажно-испытательные работы. Классификация и основные требования, предъявляемые к монтажу, контролю и испытанию бортовых систем. Виды и содержание монтажных, контрольно-испытательных и регулировочных работ Обеспечение взаимозаменяемости и отработка бортовых систем по геометрическим параметрам. Плазово-эталонный метод отработки систем, способы объемной увязки элементов систем монтажная оснастка, перспективы применения расчетно-аналитических методов увязки Техпроцессы монтажа, испытания и контроля трубопроводных систем. Этапы и виды монтажных работ; методы и средства отработки, испытания и контроля трубопроводных систем		Экзамен за 10 семестр вопросы 1-3, 6-7, зачет за 11 семестр вопросы 1, 3-4, 8-10
ПК.22/ЭИ способность разрабатывать и проектировать экспериментальное оборудование и стенды для проведения исследований	31. методов внедрения, отладки технологических процессов и контроля за соблюдением технологической документации	Основные направления развития сборочно-монтажных и контрольно-испытательных работ Основы проектирования технологических процессов монтажа, испытания и контроля бортовых систем. Технологичность конструкций и рациональность размещения элементов систем, содержание директив техпроцессов монтажа, испытания и контроля, принципы распределения и вынесения монтажных и контрольно-испытательных работ на этапы узловой и агрегатной сборки, основные направления механизации и автоматизации работ в серийном производстве, удовлетворение условий охраны труда и техники безопасности		Экзамен за 10 семестр вопросы 1, 5-10, зачет за 11 семестр вопросы 7-10
ПСК.38 способностью и готовностью к проведению проектировочных расчетов аэродинамики, динамики полета,	32. численные методы, применяемых для анализа и расчёта нагруженности конструкций или элементов испытательного	Монтаж приспособления для сборки отсека с помощью лазерной центрирующей измерительной системы (ЛЦИС)		Экзамен за 10 семестр вопросы 2-3, зачет за 11 семестр вопросы 8

прочности и экономики проектируемого самолета	оборудования			
---	--------------	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 10 семестре - в форме экзамена, в 11 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.5, ПК.1/ПК, ПК.11/ПТ, ПК.18/ЭИ, ПК.19/ЭИ, ПК.20/ЭИ, ПК.22/ЭИ, ПСК.38.

Зачет проводится в устной (письменной) форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 11 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

В 10 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.5, ПК.1/ПК, ПК.11/ПТ, ПК.18/ЭИ, ПК.19/ЭИ, ПК.20/ЭИ, ПК.22/ЭИ, ПСК.38, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра самолето- и вертолетостроения

Паспорт экзамена

по дисциплине «Монтаж и испытания систем оборудования», 10 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: вопрос билета выбирается из диапазона вопросов 1-10 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы по вопросу билета.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Монтаж и испытания систем оборудования»

1. Монтажно-испытательные работы. Классификация и основные требования, предъявляемые к монтажу, контролю и испытанию бортовых систем

Утверждаю: зав. кафедрой СиВС _____ Курлаев Н.В.

(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен описать схему процесса, не может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *менее 50 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, в общих чертах может описать схему процесса, оценка составляет *от 50 до 72 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, может описать схему процесса, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, оценка составляет *от 73 до 86 баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, может описать схему процесса, при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, оценка составляет более 87 баллов.

3. Шкала оценки

Допуск к экзамену допускается только после сдачи контрольной работы.

Экзамен считается сданным, если сумма баллов за экзамен составляет не менее 50 баллов при максимально возможных 100 баллах.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы в балльно-рейтинговой системе учитываются с коэффициентом 0,4, в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Монтаж и испытания систем оборудования»

1. Монтажно-испытательные работы. Классификация и основные требования, предъявляемые к монтажу, контролю и испытанию бортовых систем
2. Обеспечение взаимозаменяемости бортовых систем и их отработка по геометрическим параметрам.
3. Плазово-эталонный метод отработки систем, способы объемной увязки элементов систем монтажная оснастка, перспективы применения расчетно-аналитических методов увязки
4. Обеспечение взаимозаменяемости бортовых систем и их элементов по физическим параметрам. Задачи испытаний. Методы моделирования для испытаний и отработки бортовых систем.
5. Классификация БС и их элементов. Основные требования к БС. Условия и особенности работы БС. Связь монтажных и сборочных работ.
6. Особенности БС как объектов производства. Виды и содержание работ по контролю бортовых систем.
7. Виды и содержание работ по испытанию бортовых систем. Содержание регулировочных работ.
8. Методы контроля герметичности клепанных панелей и собранных отсеков.
9. Основы проектирования технологических процессов монтажа, испытания и контроля бортовых систем
10. Технологичность конструкций и рациональность размещения элементов систем, содержание директив техпроцессов монтажа, испытания и контроля, принципы распределения и вынесения монтажных и контрольно-испытательных работ на этапы узловой и агрегатной сборки

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Монтаж и испытания систем оборудования», 10 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме Разработка испытательного стенда для выданного варианта испытаний, включает 1 задание. Выполняется письменно.

1. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если для выданного варианта испытаний был выбран неправильный стенд. Оценка составляет **менее 5** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если для выданного варианта испытаний составлена схема стенда с существенными замечаниями к его работе. Оценка составляет **от 5 до 7** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если для выданного варианта испытаний составлена схема стенда с некоторыми замечаниями к его работе. Оценка составляет **8 до 9** баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если для выданного варианта испытаний составленная схема стенда замечаний не имеет. Оценка составляет **10** баллов.

2. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

3. Пример варианта контрольной работы

Каждому студенту выдается вариант испытаний деталей или агрегатов летательного аппарата

Примеры:

Испытание на герметичность

Испытание на нагрев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра самолето- и вертолетостроения

Паспорт зачета

по дисциплине «Монтаж и испытания систем оборудования», 11 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: вопрос билета выбирается из диапазона вопросов 1-10 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы по вопросу билета.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № 1

к зачету по дисциплине «Монтаж и испытания систем оборудования»

1. Техпроцессы монтажа, испытания и контроля механических систем

Утверждаю: зав. кафедрой СиВС _____ Курлаев Н.В.

(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен описать схему процесса, не может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *менее 50 баллов*.
- Ответ на билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, в общих чертах может описать схему процесса, оценка составляет *от 50 до 72 баллов*.
- Ответ на билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, может описать схему процесса, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, оценка составляет *от 73 до 86 баллов*.
- Ответ на билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на

вопросы формулирует основные понятия, может описать схему процесса, при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, оценка составляет более 87 баллов.

3. Шкала оценки

Допуск к зачету допускается только после сдачи контрольной работы.

Зачет считается сданным, если сумма баллов за зачет составляет не менее 50 баллов при максимально возможных 100 баллах.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет в балльно-рейтинговой системе учитываются с коэффициентом 0,2, в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Монтаж и испытания систем оборудования»

1. Техпроцессы монтажа, испытания и контроля механических систем.
2. Этапы и виды монтажных работ, примеры монтажа взлетно-посадочных устройств, систем управления, силовых установок
3. Техпроцессы монтажа, испытания и контроля трубопроводных систем.
4. Этапы и виды монтажных работ; методы и средства отработки, испытания и контроля трубопроводных систем
5. Техпроцессы монтажа, испытания и контроля электропроводных систем.
6. Техпроцесс изготовления электрожгутов; этапы и виды монтажных работ; задачи, виды и особенности испытаний отработки и контроля электропроводных систем
7. Техпроцессы комплексных испытаний и контроля систем. Содержание и особенности комплексных испытаний, отработки и контроля систем в цехах окончательной сборки и в аэродромных цехах
8. Классификация БС и их элементов. Основные требования к БС. Условия и особенности работы БС. Связь монтажных и сборочных работ.
9. Особенности БС как объектов производства. Виды и содержание работ по контролю бортовых систем.
10. Виды и содержание работ по испытанию бортовых систем. Содержание регулировочных работ.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Монтаж и испытания систем оборудования», 11 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме Техпроцессы монтажа, испытания и контроля систем для выданного варианта системы или агрегата летательного аппарата, включает 1 задание. Выполняется письменно.

1. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если для выбранной системы неверно выбраны методы испытания, технология и параметры испытаний не соответствуют параметрам работы системы летательного аппарата. Оценка составляет **менее 5** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если для выбранной системы не полностью выбраны методы испытания, технология и параметры испытаний частично не соответствуют параметрам работы системы летательного аппарата. Оценка составляет **от 5 до 7** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если для выбранной системы выбраны необходимые методы испытания, технология и параметры испытаний частично не раскрыты. Оценка составляет **8 до 9** баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если для выбранной системы полностью выбраны методы испытаний, технология и параметры испытаний соответствуют параметрам работы системы летательного аппарата и полностью раскрыты. Оценка составляет **10** баллов.

2. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

3. Пример варианта контрольной работы

Каждому студенту выдается система или агрегат летательного аппарата

Примеры:

Гидравлическая система летательного аппарата

Топливный бак летательного аппарата