

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
Основы проектирования летательных аппаратов

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

Курс: 3 4, семестры : 6 7 8

Факультет летательных аппаратов, заочная форма обучения

№	Вид деятельности	Семестр		
		6	7	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)		4	1
2	Всего часов		144	36
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	12	6
4	Лекции, час.	2	6	2
5	Практические занятия, час.	0	4	2
6	Лабораторные занятия, час.	0	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	0	0
8	Аттестация, час.	0	2	2
9	Консультации, час.			
10	Самостоятельная работа, час.		130	30
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		контр.	контр.
12	Вид аттестации		3	ДЗ

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:

профессор, д.т.н. Зверков И. Д.

Заведующий кафедрой:

Смирнов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

заместитель заведующего кафедрой Курлаев Н. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность организовывать свой труд и самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований; в части следующих результатов обучения:
у1. Представлять отдельные агрегаты летательных аппаратов в виде простейших расчетных схем.
Компетенция ФГОС: ПК.21 способность участвовать во внедрении результатов исследований и разработок; в части следующих результатов обучения:
з1. Основные простейшие математические модели и расчетные схемы, используемых при проектировании систем механического оборудования летательных аппаратов.
Компетенция ФГОС: ПК.4 способность выполнить техническое и технико-экономическое обоснование принимаемых проектно-конструкторских решений, владение методами технической экспертизы проекта; в части следующих результатов обучения:
з3. Методы расчета отдельных агрегатов планера летательного аппарата.
Компетенция ФГОС: ПСК.35 способностью и готовностью участвовать в разработке проектов самолетов различного целевого назначения; в части следующих результатов обучения:
у1. Выбирать рациональные конструктивные схемы систем оборудования летательных аппаратов.

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Основы проектирования летательных аппаратов	
ОПК.4.у1 Представлять отдельные агрегаты летательных аппаратов в виде простейших расчетных схем.	
1.представлять отдельные агрегаты ЛА в виде простейших расчетных схем	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
2.расчета отдельных агрегатов планера ЛА	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.4.з3 Методы расчета отдельных агрегатов планера летательного аппарата.	
3.об основных этапах проектирования и критериях оценки ЛА	Лекции; Самостоятельная работа
4.Критерии, определяющие совершенство ЛА, его конструкции	Лекции; Самостоятельная работа
5.основные характеристики, определяющие тактико-технические данные ЛА и параметры, определяющие эти характеристики	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
6.методы расчета отдельных агрегатов планера ЛА	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.21.з1 Основные простейшие математические модели и расчетные схемы, используемых при проектировании систем механического оборудования летательных аппаратов.	
7.основные схемы современных летательных аппаратов и классификацию ЛА по основным определяющим параметрам	Лекции; Самостоятельная работа
8.об основных принципах и подходах, используемых при проектировании ЛА	Лекции; Самостоятельная работа
9.о функциональном назначении и устройстве основных агрегатов ЛА	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
10.об основных математических моделях и расчетных схемах, используемых при проектировании конкретных агрегатов планера ЛА	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
11.об устройстве и агрегатном членении ЛА	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПСК.35.у1 Выбирать рациональные конструктивные схемы систем оборудования летательных аппаратов.	

12.пользоваться специальной справочной литературой и отраслевыми нормативными документами	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
13.основными математическими моделями и расчетными схемами, используемых при проектировании агрегатов ЛА	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
14.определять основные конструктивные параметры, проектируемых агрегатов ЛА	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
15.выбирать рациональные конструктивные схемы агрегатов ЛА	Лекции

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 6			
Дидактическая единица: Общие сведения о конструкции ЛА			
1. Содержание и задачи курса, его назначение и место в учебном плане, взаимосвязь с другими дисциплинами. Требования к самолетам: аэродинамические, прочности, жесткости и веса, эксплуатационные, производственные, надежности и живуче-сти, их противоречивость	0	1	11, 3, 7
2. Агрегаты самолета и вертолета, их назначение и соединение. Нагрузки, действующие на самолет в полете и при посадке. Основные режимы полета самолета. Понятие о допустимых перегрузках. Основные расчетные случаи для самолета и их обоснование. Разделение самолетов на классы. Нормы летной годности	0	1	11, 14, 4, 7, 8
Семестр: 7			
Дидактическая единица: Крыло самолета			
3. Крыло самолета. Назначение, параметры и требования, предъявляемые к нему. Внешние формы крыла и их влияние на ха-рактеристики ЛА. Нагружение крыла, расчетные случаи, определение нагрузок, построение эпюр. Конструктивно-силовые схемы и элементы крыла. Элементы теории тонкостенных стержней. Расчет прямого лонжеронного крыла. Определение конструктивных параметров основных силовых элементов, стрингеров, обшивки	0	1	10, 11, 14, 15, 4, 5, 6, 7, 9
4. Расчетные схемы стреловидных крыльев. Конструктивно-силовые схемы и расчет треугольных крыльев. Расчет несущей способности подкрепленных панелей крыла при сжатии. Метод редуционных коэффициентов	0	0,5	10, 13, 14, 15, 2, 5, 6, 7, 9
5. Метод редуционных коэффициентов при расчете прямого лонжеронного крыла с работающей обшивкой. Стыковые соединения крыла и фюзеляжа, их конструкция и расчет. Механизация крыла. Системы управления пограничным слоем	0	0,25	10, 13, 2, 5, 6, 9
Дидактическая единица: Фюзеляж самолета			
6. Фюзеляж самолета. Назначение и требования к нему. Внешние формы фюзеляжа и геометрические параметры. Правило площадей. Нагрузки, действующие на фюзеляж. Расчетные случаи. Конструктивно-силовые схемы фюзеляжей. Основные конструктивные элементы фюзеляжа, их назначение и расчет	0	1	10, 11, 13, 2, 6

7. Конструкция элементов балочного фюзеляжа. Конструкция лонжеронов и стрингеров, форма их поперечного сечения. Конструкции шпангоутов. Обшивка. Соединение обшивки, стрингеров и шпангоутов. Окантовка вырезов и люков. Кабины. Кабины экипажа, пассажирские кабины. Комфорт пассажирских кабин, их звуко- и теплоизоляция. Окна и двери, люки, кресла. Грузовые и багажные помещения. Герметизация стыков листов обшивки и заклепочных швов. Герметизация фонарей, дверей и люков. Герметизация выводов. Особенности конструкции фюзеляжа современных ЛА	0	0,25	11, 15, 6, 7, 9
Дидактическая единица: Органы устойчивости и управляемости самолета			
8. Оперение самолета. Конструктивно-силовые схемы хвостового оперения. Конструкция стабилизаторов и килей. Конструкция рулей. Сервоустройства. Элероны. Другие органы поперечного управления самолетом. Средства балансировки. Особые схемы оперения	0	1	11, 13, 15, 5, 7, 9
9. Управление самолетом. Назначение управления и требования к нему. Принципиальные схемы управления. Конструкция элементов управления	0	0,25	1, 11, 2, 5, 6, 9
10. Бустерное управление, его назначение, область применения. Особенности управления сверхзвукового самолета	0	0,25	11, 12, 6, 7, 9
Дидактическая единица: Вибрации и опасные деформации элементов планера ЛА			
11. Аэроупругость. Флаттер крыла, его формы. Влияние конструктивных параметров крыла, высоты полета на критическую скорость флаттера. Мероприятия, предотвращающие возникновение флаттера	0	1	11, 12, 13, 15, 2, 6, 9
12. Дивергенция крыла, причины ее возникновения. Реверс элеронов и рулей, причины их возникновения. Всплывание элеронов. Вибрация хвостового оперения: бафтинг, флаттер. Конструктивные меры по предотвращению вибраций	0	0,5	10, 12, 15, 5, 9
Семестр: 8			
Дидактическая единица: Шасси и амортизаторы самолета			
13. Шасси самолета. Назначение и требования, предъявляемые к нему. Расчетные случаи. Тормоза. Энергоемкость амортизирующих устройств	0	2	1, 10, 12, 14, 9

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Крыло самолета				
1. Крыло самолета	0	2	1, 11, 5, 9	Изучение конструктивно-силовых схем крыльев самолета
Дидактическая единица: Фюзеляж самолета				
2. Фюзеляж самолета	0	1	1, 11, 5, 9	Изучение конструктивно-силовых схем фюзеляжа
Дидактическая единица: Органы устойчивости и управляемости самолета				
3. Оперение самолета	4	1	1, 11, 5, 9	Изучение конструкции оперения самолета

Семестр: 8				
Дидактическая единица: Шасси и амортизаторы самолета				
4. Шасси самолета	0	1	1, 11, 5, 9	Изучение конструкции и работы шасси самолета
14. Расчет амортизатора с постоянной площадью потока жидкости. Проектирование и расчет амортизации шасси самолета с учетом масс подвижных частей шасси	0	0,5	10, 12, 13, 14, 2, 6, 9	
15. Двухкамерные жидкостно-газовые амортизаторы, их устройство, особенности работы. Специальные устройства, используемые в амортизаторах	0	0,5	1, 12, 5, 9	

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Контрольные работы	3, 7	100	0
Выполнение индивидуального задания, подробная информация приведена в приложении №3 : Подружин Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Крыло : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, П. Е. Рябчиков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 115, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000140777 Подружин Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, П. Е. Рябчиков, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 102, [2] с. : схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157559 Подружин Е. Г. Агрегаты и системы летательных аппаратов : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, С. И. Снисаренко, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 90, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000086992				
2	Подготовка к занятиям	4, 5	20	0
Подготовка к занятиям используя методические пособия: Подружин Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, П. Е. Рябчиков, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 102, [2] с. : схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157559 Подружин Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Крыло : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, П. Е. Рябчиков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 115, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000140777 Подружин Е. Г. Агрегаты и системы летательных аппаратов : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, С. И. Снисаренко, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 90, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000086992				
3	Подготовка к аттестации	1, 12, 2, 3, 4, 7, 8	10	1

Подготовка к экзамену по контрольным вопросам используя методические пособия по курсу и рекомендованную литературу, подробная информация приведена в приложении №2 : Подружин Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Крыло : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, П. Е. Рябчиков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 115, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000140777 Подружин Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, П. Е. Рябчиков, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 102, [2] с. : схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157559 Подружин Е. Г. Агрегаты и системы летательных аппаратов : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, С. И. Снисаренко, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 90, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000086992

Семестр: 8

1	Контрольные работы	11, 5, 8	20	0
---	--------------------	----------	----	---

В расчетно-графической работе студентам необходимо выполнить эскизные компоновку и расчет крыла самолета на прочность с помощью методических указаний, используя в качестве прототипа крыло самолета-аналога, основные параметры которого разыскиваются в справочной литературе: Подружин Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Крыло : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, П. Е. Рябчиков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 115, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000140777 Подружин Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, П. Е. Рябчиков, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 102, [2] с. : схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157559 Подружин Е. Г. Агрегаты и системы летательных аппаратов : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, С. И. Снисаренко, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 90, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000086992

2	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 12, 13, 14, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10	0
---	-------------------------	---	----	---

Подготовка по контрольным вопросам используя методические пособия по курсу и рекомендованную литературу, подробная информация приведена в приложении №4 : Подружин Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Крыло : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, П. Е. Рябчиков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 115, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000140777 Подружин Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, П. Е. Рябчиков, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 102, [2] с. : схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157559 Подружин Е. Г. Агрегаты и системы летательных аппаратов : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, С. И. Снисаренко, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 90, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000086992

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	Портал НГТУ
Консультирование	Портал НГТУ
Контроль	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; 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	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 7		
<i>Лекция №1: Посещение</i>	0	10
<i>Лекция №2: Конспект</i>	0	10
<i>Практические занятия:</i>	0	20
<i>Контрольные работы:</i>	0	40
<i>РГЗ:</i>	0	20
<i>Зачет:</i>	0	40
<i>Зачет:</i>	0	20
<i>Экзамен:</i>	20	40
Семестр: 8		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	0	
<i>Контрольные работы:</i>	0	40
<i>Зачет:</i>	0	60
Контролирующие материалы - список вопросов		

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.	Зачет
ОПК.4	у1. Представлять отдельные агрегаты летательных аппаратов в виде простейших расчетных схем.	+	
ПК.21	з1. Основные простейшие математические модели и расчетные схемы, используемых при проектировании систем механического оборудования летательных аппаратов.		+
ПК.4	з3. Методы расчета отдельных агрегатов планера летательного аппарата.	+	+
ПСК.35	у1. Выбирать рациональные конструктивные схемы систем оборудования летательных аппаратов.		+

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

7. Литература

Основная литература

1. Гиммельфарб А. Л. Основы конструирования в самолетостроении : [учебное пособие для авиационных вузов] / А. Л. Гиммельфарб. - М., 2011. - 363 с. : граф., схемы

2. Подружин Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Шасси : учебное пособие / Е. Г. Подружин, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 67, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196162

Дополнительная литература

1. Самолет ТУ-154М. РТЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aviadocs.net/RLE/Tu-154M/>. – Загл. с экрана.
2. Наставление по технической эксплуатации и ремонту авиационной техники в гражданской авиации России [Электронный ресурс] : НТЭРАТ ГА-93. – Введ. 1995–01–01. – 144 с. – Режим доступа: <http://zakonrus.ru/avia/nterat-93.htm>. – Загл. с экрана.
3. Житомирский Г. И. Конструкция самолетов : [учебник для вузов по специальности "Самолето- и вертолетостроение" направления подготовки "Авиационное строительство"] / Г. И. Житомирский. - М., 2005. - 404, [1] с. : ил.
4. Житомирский Г. И. Конструкция самолетов : Учебник для авиац. спец. вузов. - М., 1991. - 394, [1] с. : ил.
5. Шульженко М. Н. Конструкция самолетов : учебник для авиационных вузов / М. Н. Шульженко. - М., 1971. - 415 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 1998. – Режим доступа: [http://\(www.elibrary.ru\)](http://(www.elibrary.ru)). – Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. - Загл. с экрана.
4. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система НГТУ [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – [Россия], 2011. – Режим доступа: <http://elibrary.nstu.ru/>. – Загл. с экрана.
6. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) [Электронный ресурс] : ресурсы и сервисы для экономических и социальных исследований, учебных программ и государственного управления. – [Россия], 2000. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
7. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
8. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
9. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Подружин Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, П. Е. Рябчиков, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 102, [2] с. : схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157559
2. Подружин Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Крыло : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, П. Е. Рябчиков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 115, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000140777

3. Подружин Е. Г. Агрегаты и системы летательных аппаратов : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, С. И. Снисаренко, В. М. Степанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 90, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000086992

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Windows

2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Проведение лекций

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Проектор BenQ Projector MP620P	Проведение лекций
2	ИЗДЕЛИЕ МИГ-19 самолета	Прведение практических и лабораторных занятий.
3	ИЗДЕЛИЕ СУ-7 самолета	Прведение практических и лабораторных занятий.
4	ИЗДЕЛИЕ УМИГ-15 самолета	Прведение практических и лабораторных занятий.

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

Основы проектирования летательных аппаратов

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 Основы проектирования летательных аппаратов 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.4 способность организовывать свой труд и самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	у1. Представлять отдельные агрегаты летательных аппаратов в виде простейших расчетных схем.	Аэроупругость. Флаттер крыла, его формы. Влияние конструктивных параметров крыла, высоты полета на критическую скорость флаттера. Мероприятия, предотвращающие возникновение флаттера Двухкамерные жидкостно-газовые амортизаторы, их устройство, особенности работы. Специальные устройства, используемые в амортизаторах Крыло самолета Оперение самолета Расчет амортизатора с постоянной площадью потока жидкости. Проектирование и расчет амортизации шасси самолета с учетом масс подвижных частей шасси Расчетные схемы стреловидных крыльев. Конструктивно-силовые схемы и расчет треугольных крыльев. Расчет несущей способности подкрепленных панелей крыла при сжатии. Метод редуцированных коэффициентов Управление самолетом. Назначение управления и требования к нему. Принципиальные схемы управления. Конструкция элементов управления Фюзеляж самолета. Назначение и требования к нему. Внешние формы фюзеляжа и геометрические параметры. Правило площадей. Нагрузки, действующие на фюзеляж. Расчетные случаи. Конструктивно-силовые схемы фюзеляжей. Основные конструктивные элементы фюзеляжа, их назначение и расчет Шасси самолета Шасси самолета. Назначение и требования, предъявляемые к нему. Расчетные случаи. Тормоза. Энергоемкость амортизирующих устройств	Контрольные работы, разделы 1-2	

ПК.21/ЭИ способность участвовать во внедрении результатов исследований и разработок	31. Основные простейшие математические модели и расчетные схемы, используемых при проектировании систем механического оборудования летательных аппаратов.	Агрегаты самолета и вертолета, их назначение и соединение. Нагрузки, действующие на самолет в полете и при посадке. Основные режимы полета самолета. Понятие о допустимых перегрузках. Основные расчетные случаи для самолета и их обоснование. Разделение самолетов на классы. Нормы летной годности Аэроупругость. Флаттер крыла, его формы. Влияние конструктивных параметров крыла, высоты полета на критическую скорость флаттера. Мероприятия, предотвращающие возникновение флаттера Бустерное управление, его назначение, область применения. Особенности управления сверхзвукового самолета Дивергенция крыла, причины ее возникновения. Реверс элеронов и рулей, причины их возникновения. Всплывание элеронов. Вибрация хвостового оперения: бафтинг, флаттер. Конструктивные меры по предотвращению вибраций Конструкция элементов балочного фюзеляжа. Конструкция лонжеронов и стрингеров, форма их поперечного сечения. Конструкции шпангоутов. Обшивка. Соединение обшивки, стрингеров и шпангоутов. Окантовка вырезов и люков. Кабины. Кабины экипажа, пассажирские кабины. Комфорт пассажирских кабин, их звуко- и теплоизоляция. Окна и двери, люки, кресла. Грузовые и багажные помещения. Герметизация стыков листов обшивки и заклепочных швов. Герметизация фонарей, дверей и люков. Герметизация выводов. Особенности конструкции фюзеляжа современных ЛА Крыло самолета. Назначение, параметры и требования, предъявляемые к нему. Внешние формы крыла и их влияние на ха-рактеристики ЛА. Нагружение крыла, расчетные случаи, определение нагрузок, построение эпюр. Конструктивно-силовые		Зачет, вопросы 1-48
--	--	--	--	----------------------------

		схемы и элементы крыла. Элементы теории тонкостенных стержней. Расчет прямого лонжеронного крыла. Определение конструктивных параметров основных силовых элементов, стрингеров, обшивки Метод редукционных коэффициентов при расчете прямого лонжеронного крыла с работающей обшивкой. Стыковые соединения крыла и фюзеляжа, их конструкция и расчет. Механизация крыла. Системы управления пограничным слоем Оперение самолета. Конструктивно- силовые схемы хвостового оперения. Конструкция стабилизаторов и килей. Конструкция рулей. Сервоустройства.Элероны. Другие органы поперечного управления самолетом. Средства балансировки. Особые схемы оперения Расчетные схемы стреловидных крыльев. Конструктивно-силовые схемы и расчет треугольных крыльев. Расчет несущей способности подкрепленных панелей крыла при сжатии. Метод редукционных коэффициентов Содержание и задачи курса, его назначение и место в учебном плане, взаимосвязь с другими дисциплинами. Требования к самолетам: аэродинамические, прочности, жесткости и веса, эксплуатационные, производственные, надежности и живуче-сти, их противоречивость Управление самолетом. Назначение управления и требования к нему. Принципиальные схемы управления. Конструкция элементов управления Фюзеляж самолета Фюзеляж самолета. Назначение и требования к нему. Внешние формы фюзеляжа и геометрические параметры. Правило площадей. Нагрузки, действующие на фюзеляж. Расчетные случаи. Конструктивно-силовые схемы фюзеляжей. Основные конструктивные элементы фюзеляжа, их назначение и расчет Шасси самолета. Назначение и требования, предъявляемые к нему. Расчетные случаи. Тормоза. Энергоемкость		
--	--	--	--	--

		амортизирующих устройств		
ПК.4/ПК способность выполнить техническое и техничко- экономическое обоснование принимаемых проектно- конструкторских решений, владение методами технической экспертизы проекта	33. Методы расчета отдельных агрегатов планера летательного аппарата.	Агрегаты самолета и вертолета, их назначение и соединение. Нагрузки, действующие на самолет в полете и при посадке. Основные режимы полета самолета. Понятие о допустимых перегрузках. Основные расчетные случаи для самолета и их обоснование. Разделение самолетов на классы. Нормы летной годности Аэроупругость. Флаттер крыла, его формы. Влияние конструктивных параметров крыла, высоты полета на критическую скорость флаттера. Мероприятия, предотвращающие возникновение флаттера Двухкамерные жидкостно- газовые амортизаторы, их устройство, особенности работы. Специальные устройства, используемые в амортизаторах Дивергенция крыла, причины ее возникновения. Реверс элеронов и рулей, причины их возникновения. Всплывание элеронов. Вибрация хвостового оперения: бафтинг, флаттер. Конструктивные меры по предотвращению вибраций Конструкция элементов балочного фюзеляжа. Конструкция лонжеронов и стрингеров, форма их поперечного сечения. Конструкции шпангоутов. Обшивка. Соединение обшивки, стрингеров и шпангоутов. Окантовка вырезов и люков. Кабины. Кабины экипажа, пассажирские кабины. Комфорт пассажирских кабин, их звуко- и теплоизоляция. Окна и двери, люки, кресла. Грузовые и багажные помещения. Герметизация стыков листов обшивки и заклепочных швов. Герметизация фонарей, дверей и люков. Герметизация выводов. Особенности конструкции фюзеляжа современных ЛА Крыло самолета Крыло самолета. Назначение, параметры и требования, предъявляемые к нему. Внешние формы крыла	Контрольные работы, разделы 1- 2	Зачет, вопросы 1-48

		и их влияние на характеристики ЛА. Нагружение крыла, расчетные случаи, определение нагрузок, построение эпюр. Конструктивно-силовые схемы и элементы крыла. Элементы теории тонкостенных стержней. Расчет прямого лонжеронного крыла. Определение конструктивных параметров основных силовых элементов, стрингеров, обшивки Метод редуционных коэффициентов при расчете прямого лонжеронного крыла с работающей обшивкой. Стыковые соединения крыла и фюзеляжа, их конструкция и расчет. Механизация крыла. Системы управления пограничным слоем Оперение самолета Оперение самолета. Конструктивно-силовые схемы хвостового оперения. Конструкция стабилизаторов и килей. Конструкция рулей. Сервоустройства. Элероны. Другие органы поперечного управления самолетом. Средства балансировки. Особые схемы оперения Расчет амортизатора с постоянной площадью потока жидкости. Проектирование и расчет амортизации шасси самолета с учетом масс подвижных частей шасси Расчетные схемы стреловидных крыльев. Конструктивно-силовые схемы и расчет треугольных крыльев. Расчет несущей способности подкрепленных панелей крыла при сжатии. Метод редуционных коэффициентов Содержание и задачи курса, его назначение и место в учебном плане, взаимосвязь с другими дисциплинами. Требования к самолетам: аэродинамические, прочности, жесткости и веса, эксплуатационные, производственные, надежности и живучести, их противоречивость Управление самолетом. Назначение управления и требования к нему. Принципиальные схемы управления. Конструкция элементов управления Фюзеляж самолета Шасси самолета		
--	--	--	--	--

ПСК.35 способностью и готовностью участвовать в разработке проектов самолетов различного целевого назначения	у1. Выбирать рациональные конструктивные схемы систем оборудования летательны аппаратов.	Агрегаты самолета и вертолета, их назначение и соединение. Нагрузки, действующие на самолет в полете и при посадке. Основные режимы полета самолета. Понятие о допустимых перегрузках. Основные расчетные случаи для самолета и их обоснование. Разделение самолетов на классы. Нормы летной годности Аэроупругость. Флаттер крыла, его формы. Влияние конструктивных параметров крыла, высоты полета на критическую скорость флаттера. Мероприятия, предотвращающие возникновение флаттера Бустерное управление, его назначение, область применения. Особенности управления сверхзвукового самолета Двухкамерные жидкостно-газовые амортизаторы, их устройство, особенности работы. Специальные устройства, используемые в амортизаторах Дивергенция крыла, причины ее возникновения. Реверс элеронов и рулей, причины их возникновения. Всплытие элеронов. Вибрация хвостового оперения: бафтинг, флаттер. Конструктивные меры по предотвращению вибраций Конструкция элементов балочного фюзеляжа. Конструкция лонжеронов и стрингеров, форма их поперечного сечения. Конструкции шпангоутов. Обшивка. Соединение обшивки, стрингеров и шпангоутов. Окантовка вырезов и люков. Кабины. Кабины экипажа, пассажирские кабины. Комфорт пассажирских кабин, их звуко- и теплоизоляция. Окна и двери, люки, кресла. Грузовые и багажные помещения. Герметизация стыков листов обшивки и заклепочных швов. Герметизация фонарей, дверей и люков. Герметизация выводов. Особенности конструкции фюзеляжа современных ЛА Крыло самолета. Назначение, параметры и требования, предъявляемые к нему. Внешние формы крыла и их		Зачет, вопросы 1-48
---	---	---	--	----------------------------

		влияние на ха-рактеристики ЛА. Нагружение крыла, расчетные случаи, определение нагрузок, построение эпюр. Конструктивно-силовые схемы и элементы крыла. Элементы теории тонкостенных стержней. Расчет прямого лонжеронного крыла. Определение конструктивных параметров основных силовых элементов, стрингеров, обшивки Метод редуционных коэффициентов при расчете прямого лонжеронного крыла с работающей обшивкой. Стыковые соединения крыла и фюзеляжа, их конструкция и расчет. Механизация крыла. Системы управления пограничным слоем Оперение самолета. Конструктивно- силовые схемы хвостового оперения. Конструкция стабилизаторов и килей. Конструкция рулей. Сервоустройства. Элероны. Другие органы поперечного управления самолетом. Средства балансировки. Особые схемы оперения Расчет амортизатора с постоянной площадью протока жидкости. Проектирование и расчет амортизации шасси самолета с учетом масс подвижных частей шасси Расчетные схемы стреловидных крыльев. Конструктивно-силовые схемы и расчет треугольных крыльев. Расчет несущей способности подкрепленных панелей крыла при сжатии. Метод редуционных коэффициентов Фюзеляж самолета. Назначение и требования к нему. Внешние формы фюзеляжа и геометрические параметры. Правило площадей. Нагрузки, действующие на фюзеляж. Расчетные случаи. Конструктивно-силовые схемы фюзеляжей. Основные конструктивные элементы фюзеляжа, их назначение и расчет Шасси самолета. Назначение и требования, предъявляемые к нему. Расчетные случаи. Тормоза. Энергоемкость амортизирующих устройств		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 7 семестре - в форме зачета, в 8 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.4, ПК.21/ЭИ, ПК.4/ПК, ПСК.35.

Зачет проводится в письменной форме, по тестам.

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

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

В 8 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.4, ПК.21/ЭИ, ПК.4/ПК, ПСК.35, 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.

Паспорт зачета

по дисциплине «Основы проектирования летательных аппаратов», 7 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по тестам.

Пример теста для зачета

1. В силовых конструкциях летательных аппаратов чаще всего применяются (
a) Легированные стали.
b) Медные сплавы.
c) **Алюминиевые сплавы.**
d) Титановые сплавы.
2. Тяговооруженность это:
a. **Отношение массы летательного аппарата к максимальной тяге его двигателей.**
b. Взлетная масса летательного аппарата.
c. Масса полезной нагрузки.
d. Максимальная тяга двигателей летательного аппарата.
3. К продольному силовому набору летательного аппарата относятся:
a. Нервюры.
b. Обшивка.
c. **Лонжероны и стрингеры.**
d. Бимсы.
4. Фонарь - это:
a. **Закрытая кабина экипажа с остеклением.**
b. Осветительный прибор.
c. Открытая кабина экипажа.
d. Грузовая кабина.
5. Профиль крыла это:
a) Элемент продольного силового набора.
b) **Форма поперечного сечения.**
c) Элемент поперечного силового набора.
d) Элемент крепления двигателей к крылу.
6. Лонжерон состоит из:
a. **Стенок и поясов.**
b. Продольных и поперечных балок.
c. Обшивки и стрингеров.
d. Ферменной конструкции.

2. Критерии оценки

- Ответ на тест для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *менее 10 баллов*.

- Ответ на тест для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *от 10 до 14 баллов*.
- Ответ на тест для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет *от 15 до 17 баллов*.
- Ответ на тест для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет *от 18 до 20 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Основы проектирования летательных аппаратов»

1. Перегрузки, действующие на самолет в полете, их связь с режимами полета.
2. Основные режимы полета самолета
3. Основные расчетные случаи для самолета. Нормы прочности.
4. Нагрузки, действующие на ЛА в полете.
5. Требования, предъявляемые к самолетам.
6. Эксплуатационные и разрушающие нагрузки, коэффициент безопасности.
7. Назначение крыла самолета и требования предъявляемые к нему.
8. Механизация крыла.
9. Геометрические характеристики крыла.
10. Флаттер крыла, способы борьбы с ним.
11. Явление дивергенции, реверс элеронов.
12. Конструктивно-силовые схемы крыльев, основные элементы крыла.
13. Расчет лонжеронных крыльев.
14. Расчет моноблочных крыльев.
15. Изгибно-крутильный флаттер крыла.
16. Влияние конструктивных параметров крыла на критическую скорость флаттера.
17. Особенности силовой работы стреловидного крыла
18. Стреловидное крыло с внутренним подкосом.
19. Стреловидное крыло с заделкой по одному лонжерону.
20. Назначение оперения и предъявляемые к нему требования.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Основы проектирования летательных аппаратов», 7 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме «Крыло самолета» включает 3 задания

Выполняется

письменно.

2. Критерии оценки

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

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

Контрольная работа считается **невыполненной**, если не выполнено не одного задания. Оценка составляет **10** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если задания выполнены с ошибками. Оценка составляет **от 10 до 12** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если задания выполнены с незначительными ошибками. Оценка составляет **от 13 до 17** баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если задания выполнены без ошибок. Оценка составляет **от 17 до 20** баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Пример варианта контрольной работы

1. Виды конструктивно-силовых схем крыльев.
2. Виды крыльев.
3. Механизация крыла.

Паспорт зачета

по дисциплине «Основы проектирования летательных аппаратов», 8 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по тестам.

Пример теста для зачета

1. В силовых конструкциях летательных аппаратов чаще всего применяются (
a) Легированные стали.
b) Медные сплавы.
c) **Алюминиевые сплавы.**
d) Титановые сплавы.
 2. Тяговооруженность это:
a. **Отношение массы летательного аппарата к максимальной тяге его двигателей.**
b. Взлетная масса летательного аппарата.
c. Масса полезной нагрузки.
d. Максимальная тяга двигателей летательного аппарата.
 3. К продольному силовому набору летательного аппарата относятся:
a. Нервюры.
b. Обшивка.
c. **Лонжероны и стрингеры.**
d. Бимсы.
 4. Фонарь - это:
a. **Закрытая кабина экипажа с остеклением.**
b. Осветительный прибор.
c. Открытая кабина экипажа.
d. Грузовая кабина.
 5. Профиль крыла это:
a) Элемент продольного силового набора.
b) **Форма поперечного сечения.**
c) Элемент поперечного силового набора.
d) Элемент крепления двигателей к крылу.
 6. Лонжерон состоит из:
a. **Стенок и поясов.**
b. Продольных и поперечных балок.
c. Обшивки и стрингеров.
d. Ферменной конструкции.
 7. Оперение самолета необходимо для:
a) Улучшения пилотажных характеристик.
b) **Устойчивости и управляемости самолета.**
c) Улучшения взлетно-посадочных характеристик.
d) Снижения аэродинамического сопротивления.
-

8. V-образное оперение это:

- a) Горизонтальное оперение расположено выше вертикального.
- b) Горизонтальное оперение расположено ниже вертикального.
- c) **Оперение одновременно выполняющими задачи вертикального и горизонтально оперения.**
- d) Оперение без рулей направления.

9. Какое барометрическое давление должно поддерживаться в кабине ЛА для обеспечения нормальных условий полета:

- a) **Соответствующее барометрической высоте 2400м на уровне моря.**
- b) Соответствующее барометрической высоте уровню моря.
- c) Нулевое избыточное давление.
- d) Соответствующее барометрической высоте 8000м на уровне моря.

10. Угол атаки – это угол между:

- a) хордой крыла и продольной осью ЛА
- b) продольной осью и базовой плоскостью самолета
- c) **хордой крыла и вектором скорости**
- d) хордой крыла и горизонтальной плоскостью.

2. Критерии оценки

- Ответ на тест для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *менее 10 баллов*.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *от 10 до 14 баллов*.
- Ответ на тест для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет *от 15 до 17 баллов*.
- Ответ на тест для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет *от 18 до 20 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Основы проектирования летательных аппаратов»

1. Перегрузки, действующие на самолет в полете, их связь с режимами полета.
2. Основные режимы полета самолета
3. Основные расчетные случаи для самолета. Нормы прочности.
4. Нагрузки, действующие на ЛА в полете.
5. Требования, предъявляемые к самолетам.
6. Эксплуатационные и разрушающие нагрузки, коэффициент безопасности.
7. Назначение крыла самолета и требования предъявляемые к нему.

8. Механизация крыла.
9. Геометрические характеристики крыла.
10. Флаттер крыла, способы борьбы с ним.
11. Явление дивергенции, реверс элеронов.
12. Конструктивно-силовые схемы крыльев, основные элементы крыла.
13. Расчет лонжеронных крыльев.
14. Расчет моноблочных крыльев.
15. Изгибно-крутильный флаттер крыла.
16. Влияние конструктивных параметров крыла на критическую скорость флаттера.
17. Особенности силовой работы стреловидного крыла
18. Стреловидное крыло с внутренним подкосом.
19. Стреловидное крыло с заделкой по одному лонжерону.
20. Назначение оперения и предъявляемые к нему требования.
21. Прямое лонжеронное крыло, расчет конструктивных параметров основных силовых элементов.
22. Расчет сжатых подкрепленных панелей крыла.
23. Расчет прямого лонжеронного крыла методом редуционных коэффициентов
24. Расчет сечения крыла на сдвиг
25. Расчет сечения крыла на кручение
26. Условие замкнутости контура.
27. Нагрузки, действующие на фюзеляж в полете
28. Конструктивно-силовые схемы фюзеляжей, основные конструктивные элементы фюзеляжа.
29. Расчет основных конструктивных параметров фюзеляжей различных схем.
30. Стыковые соединения крыла с фюзеляжем.
31. Управление самолетом, схемы постов управления самолетом.
32. Конструктивно-силовые схемы рулей.
33. Весовая балансировка рулей, триммирующие устройства.
34. Аэродинамическая компенсация рулевых поверхностей.
35. Назначение шасси, требования, предъявляемые к нему.
36. Схемы шасси, классификация шасси.
37. Амортизация шасси.
38. Конструкция жидкостно-газовых амортизаторов.
39. Расчет амортизаторов с постоянной площадью потока жидкости.
40. Расчет амортизаторов с переменной площадью потока жидкости.
41. Расчет обратного хода амортизатора.
42. Предварительное определение параметров амортизации.
43. Учет масс подвижных частей при расчете амортизации.
44. Подбор пневматика колеса.
45. Передаточные коэффициенты шасси.
46. Этапы переключения амортизации.
47. Качественные показатели амортизации.
48. Баланс энергии самолета

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Основы проектирования летательных аппаратов», 8 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме «Шасси самолета» включает 2 задания

Выполняется

письменно.

2. Критерии оценки

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

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

Контрольная работа считается **невыполненной**, если не выполнено не одного задания. Оценка составляет **10** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если задания выполнены с ошибками. Оценка составляет **от 10 до 12** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если задания выполнены с незначительными ошибками. Оценка составляет **от 13 до 17** баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если задания выполнены без ошибок. Оценка составляет **от 17 до 20** баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Пример варианта контрольной работы

1. Виды шасси.
2. Амортизаторы.