

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»

Актуализировано 24 ДЕК 2018

Проректор МАИ  Д.А.Козорез

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Козорез Д.А.
“ 30 ” 08 20 18

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000095254)

Летные испытания самолетов

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Специальность 24.05.03 Испытание летательных аппаратов

Квалификация выпускника Инженер

Специализация подготовки Летные испытания пилотируемых авиационных и воздушно-космических летательных аппаратов

Форма обучения очная
(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра A11

Обеспечивающая кафедра A11

Кафедра-разработчик рабочей программы A11

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	КСР, час.	СРС, час.	Экзаменов, час.	Форма промежуточного контроля
7	3	108	30	12	8	0	58	0	Зч
8	4	144	22	10	16	0	96	0	Зо
9	5	180	32	8	12	0	92	36	Э

Москва
2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Приложения к рабочей программе дисциплины

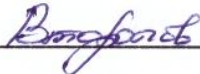
Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС НИУ МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО по специальности 24.05.03 Испытание летательных аппаратов

Авторы программы:

Торопов В.А.



Заведующий обеспечивающей кафедрой А11


_____ Балык О.А.

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой А11


_____ Балык О.А.

Директор выпускающего филиала «Взлет»


_____ Жиделев А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Летные испытания самолетов является достижение следующих результатов освоения(РО):

№	Шифр	Результат освоения
1	У-1 (ОК-5)	Уметь логически-правильно мыслить, обобщать, анализировать, критически осмысливать информацию, систематизацию, прогнозирование
2	З-1(ПК-4)	Знать виды испытательного оборудования
3	У-1(ПК-4)	Уметь проводить конструктивно-технологический анализ модернизируемого испытательного оборудования и формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем
4	З-1(ПК-9)	Знать организацию работы коллектива исполнителей.
5	У-1(ПК-9)	Уметь выбирать, обосновывать, принимать и реализовывать управленческие решения
6	В-1(ПК-21)	Владеть навыками разработки проектов, технических условий, требований, технологий, программ решения производственных задач и нормативной документации для новых объектов профессиональной деятельности
7	З-1(ПСК-3.1)	Знать методы и средства планирования, проведения и оценки результатов испытаний летательных аппаратов, комплексов систем наземного обслуживания и их элементов
8	У-1(ПСК-3.1)	Уметь эффективно использовать методы и средства контроля и диагностирования технического состояния объекта испытания

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

№	Шифр	Компетенция
1	ОК-5	Готовность к логически-правильному мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению информации, систематизации, прогнозированию
2	ПСК-3.1	Владение методами и средствами планирования, проведения и оценки результатов испытаний летательных аппаратов, комплексов систем наземного обслуживания и их элементов
3	ПК-4	Готовность участвовать в модернизации испытательного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем
4	ПК-9	Способность организовать работу коллектива исполнителей, обеспечить выбор, обоснование, принятие и реализацию управленческих решений
5	ПК-21	Способность к разработке проектов, технических условий, требований, технологий, программ решения производственных задач и нормативной документации для новых объектов профессиональной деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Летные испытания самолетов является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

№	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Детали машин	Авиационная эргономика
2	Динамика полета	Итоговая гос. аттестация
3	Информационно-измерительные системы летательных аппаратов	Надежность и техническая диагностика
4	Вычислительная математика	База и средства испытания летательного аппарата

5	Информатика	Производственная практика II и научно-исследовательская работа
6	Аэродинамика	Летные испытания силовых установок летательных аппаратов
7		Испытания авиационных комплексов
8		Методы оценки авиационных комплексов
9		Преддипломная практика
10		Теория планирования летных испытаний
11		Испытание систем бортового оборудования летательных аппаратов
12		Двигательные установки и энергосистемы
13		Техническая эксплуатация летательного аппарата и систем

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных(ые) единиц(ы), 432 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекци и	Практи ч. занятия	Лаборат . работы	КС Р	СР С	Всего часов	Всего с экзамена ми и курсовы ми
Летные испытания самолетов 1 часть	Жизненный цикл самолета, виды и цели летных испытаний самолетов.	4	4	0	0	12	20	108
	Программа летных испытаний самолетов	4	4	0	0	18	26	
	Методики и руководства по оценке летно-технических характеристик.	4	4	0	0	12	20	
	Документация, разрабатываемая до начала летных испытаний, в процессе их проведения и после окончания ЛИ..	8	0	8	0	6	22	
	Классификация характеристик самолета, подлежащих определению в летных испытаниях.	4	0	0	0	2	6	
	Системы бортовых и внешнетраекторных измерений параметров полета самолета.	4	0	0	0	7	11	

	Условия проведения летных испытаний, испытательные режимы (летные эксперименты). Методы приведения летных характеристик самолета к стандартным и расче	2	0	0	0	1	3	
Летные испытания самолетов 2 часть	Современные методы определения высотно-скоростных характеристик (ВСХ) самолета.	4	4	8	0	26	42	144
	Методы определения характеристик расходов топлива, дальности и продолжительности полета самолета.	4	4	0	0	20	28	
	Определение характеристик маневренности самолета в ЛИ.	6	0	8	0	36	50	
	Определение в ЛИ взлетно-посадочных характеристик (ВПХ) самолетов.	8	2	0	0	14	24	
Летные испытания самолетов 3 часть	Современные методы определения нормируемых характеристик устойчивости и управляемости самолетов	4	0	0	0	4	8	180
	Определение статических характеристик устойчивости и управляемости самолетов по скорости и перегрузке в продольном и боковом каналах.	8	4	12	0	16	40	
	Определение динамических характеристик устойчивости и управляемости самолетов.	4	4	0	0	24	32	

Методы летных исследований режимов сваливания современных самолетов.	4	0	0	0	4	8	
Методы летных исследований режимов нормального и перевернутого штопора	4	0	0	0	2	6	
Другие критические режимы полета самолета..	4	0	0	0	6	10	
Безопасность испытательных полетов при проведении летных испытаний	4	0	0	0	6	10	
Всего	84	30	36	0	216	366	432

3.1.Содержание (дидактика) дисциплины

В разделе приводится полный перечень дидактических единиц, подлежащих усвоению при изучении данной дисциплины.

- 1. Основные стадии и этапы создания самолетов.
- 2. Цели и задачи летных испытаний
- 3. Нормирование летной годности на современном этапе.
- 4. Основные современные тенденции в развитии летных испытаний
- 5. Основные разделы программы летных испытаний
- 6. Методики и руководства по оценке характеристик самолетов
- 7. Документация, разрабатываемая до начала летных испытаний, в процессе их проведения и после окончания ЛИ
- 8. Классификация характеристик самолета, подлежащих определению в летных испытаниях. Нормативно-техническая документация, применяемая для оценки соответс
- 9. Требования к методическому и метрологическому обеспечению летных испытаний.
- 10. Системы бортовых и внешнетраекторных измерений параметров полета самолета
- 11. Условия проведения летных испытаний, испытательные режимы (летные эксперименты). Методы приведения летных характеристик самолета к стандартным и расче
- 12. Современные методы определения высотно-скоростных характеристик (ВСХ) самолета. Приведение ВСХ к стандартным и расчетным условиям
- 13. Методы определения характеристик расходов топлива, дальности и продолжительности полета самолета. Методы приведения к стандартным и расчетным условиям
- 14. Определение характеристик маневренности самолета ЛИ. Общие и частные показатели маневренности современных самолетов. Оценка маневренности самолета в г
- 15. Определение маневренных качеств самолета на скоростях менее эволютивных.
- 16. Определение в ЛИ взлетно-посадочных характеристик (ВПХ) самолетов при эксплуатации с бетонных взлетно-посадочных полос (БВП). Приведение ВПХ к стандарта
- 17. Определение взлетно-посадочных характеристик самолетов с грунтовых взлетно-посадочных полос (ГВП).
- 18. Определение взлетно-посадочных характеристик самолетов морского (водного) базирования.
- 19. Определение взлетно-посадочных характеристик самолетов корабельного базирования

- 20. Требования к устойчивости и управляемости самолетов
- 21. Современные методы определения нормируемых характеристик устойчивости и управляемости самолетов.
- 22. Определение статических характеристик устойчивости и управляемости самолетов в продольном канале по скорости и перегрузке.
- 23. . Определение статических характеристик устойчивости и управляемости самолетов в боковом канале.
- 24. Методы оценки характеристик устойчивости и управляемости самолетов в предельной области полета.
- 25. Методы летных исследований режимов сваливания современных самолетов
- 26. Методы летных исследований режимов нормального и перевернутого штопора для самолетов 1-го и 2-го классов.
- 27. Методы летных исследований аэроинерционного самовращения самолетов 1-го и 2-го классов.
- 28. Методы летных исследований режима неуправляемого движения крена самолетов
- 29. Безопасность испытательных полетов при проведении летных испытаний опытных и серийных образцов самолетов.

3.2. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема лекции	Дидакт. единицы
1	1.1. Жизненный цикл самолета, виды и цели летных испытаний самолетов.	4	Жизненный цикл самолета. Виды летных и наземных испытаний	1, 2, 3, 4
2	1.2. Программа летных испытаний самолетов	4	Программа летных испытаний ,разделы программы.	5, 7
3	1.3. Методики и руководства по оценке летно-технических характеристик.	4	Цели и задачи проведения летных и наземных испытаний. Основные современные тенденции в развитии летных испытаний.	2, 3, 4
4	1.4. Документация, разрабатываемая до начала летных испытаний, в процессе их проведения и после окончания ЛИ..	4	Понятие летной годности и ее оценка в испытаниях	2, 3
5	1.4. Документация, разрабатываемая до начала летных испытаний, в процессе их проведения и после окончания ЛИ..	4	Подготовка испытательной бригады к летным испытаниям. Документация, отрабатываемая до начала испытаний	1, 6, 7
6	1.5. Классификация характеристик самолета, подлежащих	4	Классификация характеристик самолета, подлежащих определению в летных испытаниях. Требования к методическому и метрологическому обеспечению летных исп	6, 7, 8

	определению в летных испытаниях.			
7	1.6.Системы бортовых и внешнетраекторных измерений параметров полета самолета.	4	Системы бортовых и внешнетраекторных измерений параметров полета самолета	10
8	1.7.Условия проведения летных испытаний, испытательные режимы (летные эксперименты). Методы приведения летных характеристик самолета к стандартным и расче	2	Условия проведения летных испытаний, испытательные режимы (летные эксперименты).	9, 11, 29
9	2.1.Современные методы определения высотно-скоростных характеристик (ВСХ) самолета.	4	Оценка ВСХ в летных испытаниях. Приведение ВСХ к стандартным и расчетным условиям.	11, 12
10	2.2.Методы определения характеристик расходов топлива, дальности и продолжительности полета самолета.	4	Методы определения характеристик расходов топлива, дальности и продолжительности полета самолета	13
11	2.3.Определение характеристик маневренности самолета в ЛИ.	4	Определение характеристик маневренности самолета ЛИ. Общие и частные показатели маневренности современных самолетов.	14, 15
12	2.3.Определение характеристик маневренности самолета в ЛИ.	2	Оценка маневренности самолета в горизонтальной, вертикальной плоскостях и в пространстве.	14, 15
13	2.4.Определение в ЛИ взлетно-посадочных характеристик (ВПХ) самолетов.	2	Определение в ЛИ взлетно-посадочных характеристик (ВПХ) самолетов при эксплуатации с бетонных взлетно-посадочных полос (БВП).	16
14	2.4.Определение в ЛИ взлетно-посадочных характеристик	2	Приведение ВПХ к стандартным и расчетным условиям. Определение ВПХ при отказе «критического» двигателя.	16, 17

	(ВПХ) самолетов.			
15	2.4.Определение в ЛИ взлетно-посадочных характеристик (ВПХ) самолетов.	2	Определение взлетно-посадочных характеристик самолетов с грунтовых взлетно-посадочных полос (ГВПП).	17
16	2.4.Определение в ЛИ взлетно-посадочных характеристик (ВПХ) самолетов.	2	Определение взлетно-посадочных характеристик самолетов морского (водного) и корабельного базирования	18, 19
17	3.1.Современные методы определения нормируемых характеристик устойчивости и управляемости самолетов	4	Требования к устойчивости и управляемости самолетов	20, 21
18	3.2.Определение статических характеристик устойчивости и управляемости самолетов по скорости и перегрузке в продольном и боковом каналах.	4	Определение статических характеристик устойчивости и управляемости самолетов в продольном канале по скорости и перегрузке.	21, 22
19	3.2.Определение статических характеристик устойчивости и управляемости самолетов по скорости и перегрузке в продольном и боковом каналах.	4	Определение статических характеристик устойчивости и управляемости самолетов в боковом канале.	21, 23
20	3.3.Определение динамических характеристик устойчивости и управляемости самолетов.	4	Определение динамических характеристик устойчивости и управляемости самолетов	22, 23, 24
21	3.4.Методы летных исследований режимов сваливания современных самолетов.	4	Методы оценки характеристик устойчивости и управляемости самолетов в предельной области полета	25, 26
22	3.5.Методы летных	4	Методы летных исследований режимов	27

	исследований режимов нормального и перевернутого штопора		нормального и перевернутого штопора для самолетов 1-го и 2-го классов.	
23	3.6. Другие критические режимы полета самолета..	4	Методы летных исследований аэроинерционного самовращения самолетов 1-го и 2-го классов и режима неуправляемого движения крена самолета.	27, 28
24	3.7. Безопасность испытательных полетов при проведении летных испытаний	4	Безопасность испытательных полетов при проведении летных испытаний опытных и серийных образцов самолетов.	29
Итого:		84		

3.3. Содержание лекций.

1.1.1. Жизненный цикл самолета. Виды летных и наземных испытаний (АЗ: 4, СРС: 10)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

1.2.1. Программа летных испытаний ,разделы программы. (АЗ: 4, СРС: 6)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

1.3.3. Цели и задачи проведения летных и наземных испытаний. Основные современные тенденции в развитии летных испытаний. (АЗ: 4, СРС: 10)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

1.4.1. Понятие летной годности и ее оценка в испытаниях (АЗ: 4, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

1.4.2. Подготовка испытательной бригады к летным испытаниям. Документация, обрабатываемая до начала испытаний (АЗ: 4, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

1.5.1. Классификация характеристик самолета, подлежащих определению в летных испытаниях. Требования к методическому и метрологическому обеспечению летных исп (АЗ: 4, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

1.6.1. Системы бортовых и внешнетраекторных измерений параметров полета самолета (АЗ: 4, СРС: 7)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

1.7.1. Условия проведения летных испытаний, испытательные режимы (летные эксперименты). (АЗ: 2, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

2.1.1. Оценка ВСХ в летных испытаниях. Приведение ВСХ к стандартным и расчетным условиям. (АЗ: 4, СРС: 10)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

2.2.1. Методы определения характеристик расходов топлива, дальности и продолжительности полета самолета (АЗ: 4, СРС: 10)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Методы приведения к стандартным и расчетным условиям. Контрольный полет на максимальную дальность

2.3.1. Определение характеристик маневренности самолета ЛИ. Общие и частные показатели маневренности современных самолетов. (АЗ: 4, СРС: 12)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

2.3.2. Оценка маневренности самолета в горизонтальной, вертикальной плоскостях и в пространстве. (АЗ: 2, СРС: 10)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Определение маневренных качеств самолета на скоростях менее эволютивных.

2.4.1. Определение в ЛИ взлетно-посадочных характеристик (ВПХ) самолетов при эксплуатации с бетонных взлетно-посадочных полос (БВПШ). (АЗ: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

2.4.2. Приведение ВПХ к стандартным и расчетным условиям. Определение ВПХ при отказе «критического» двигателя. (АЗ: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

2.4.3. Определение взлетно-посадочных характеристик самолетов с грунтовых взлетно-посадочных полос (ГВПШ). (АЗ: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

2.4.4. Определение взлетно-посадочных характеристик самолетов морского (водного) и корабельного базирования (АЗ: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

3.1.1. Требования к устойчивости и управляемости самолетов (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Современные методы определения нормируемых характеристик устойчивости и управляемости самолетов

3.2.1. Определение статических характеристик устойчивости и управляемости самолетов в продольном канале по скорости и перегрузке. (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

3.2.2. Определение статических характеристик устойчивости и управляемости самолетов в боковом канале. (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

3.3.1. Определение динамических характеристик устойчивости и управляемости самолетов (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

3.4.1. Методы оценки характеристик устойчивости и управляемости самолетов в предельной области полета (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

3.5.1. Методы летных исследований режимов нормального и перевернутого штопора для самолетов 1-го и 2-го классов. (АЗ: 4, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

3.6.1. Методы летных исследований аэроинерционного самовращения самолетов 1-го и 2-го классов и режима неуправляемого движения крена самолета. (АЗ: 4, СРС: 6)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

3.7.1. Безопасность испытательных полетов при проведении летных испытаний опытных и серийных образцов самолетов. (АЗ: 4, СРС: 6)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

3.4. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия	Дидакт. единицы
1	1.1. Жизненный цикл самолета, виды и цели летных испытаний самолетов.	4	Жизненный цикл самолета. Виды летных и наземных испытаний	1
2	1.2. Программа летных испытаний самолетов	4	Отработка программы летных испытаний, методика оценки летных характеристик самолета	5, 6
3	1.3. Методики и руководства по оценке летно-технических характеристик.	4	Отработка полетного задания на испытательный полет	7, 8, 11
4	2.1. Современные методы определения высотно-скоростных характеристик (ВСХ) самолета.	4	Обработка записей СБИ на разгоне-торможении и в наборе-снижении. Анализ полученных характеристик.	12
5	2.2. Методы определения характеристик расходов топлива,	4	Расчет зависимостей расходов топлива от скорости и высоты полета по записям СБИ. Расчет и исследование областей выполнимости петли, переворота, виража	13

	дальности и продолжительности полета самолета.			
6	2.4.Определение в ЛИ взлетно-посадочных характеристик (ВПХ) самолетов.	2	Обработка записей СБИ и ВТИ на взлете и посадке. Расчет характеристик ВПХ.	16, 17, 18, 19
7	3.2.Определение статических характеристик устойчивости и управляемости самолетов по скорости и перегрузке в продольном и боковом каналах.	4	Обработка записей СБИ на «виражах-спиралях». Расчет характеристик устойчивости по перегрузке	20, 21, 22
8	3.3.Определение динамических характеристик устойчивости и управляемости самолетов.	2	Определение динамических характеристик устойчивости и управляемости самолета. Обработка «дач», «импульсов» рулями и элеронами.	20, 24
9	3.3.Определение динамических характеристик устойчивости и управляемости самолетов.	2	Составление акта по результатам летных испытаний самолета.	7, 12, 13, 14, 16, 22, 23
Итого:		30		

3.5.Содержание практических занятий

1.1.1. Жизненный цикл самолета. Виды летных и наземных испытаний (А3: 4, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

1.2.1. Отработка программы летных испытаний, методика оценки летных характеристик самолета (А3: 4, СРС: 12)

Форма организации: Практическое занятие

1.3.1. Отработка полетного задания на испытательный полет (А3: 4, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

2.1.1. Обработка записей СБИ на разгоне-торможении и в наборе-снижении. Анализ полученных характеристик. (А3: 4, СРС: 4)

Форма организации: Практическое занятие

2.2.1. Расчет зависимостей расходов топлива от скорости и высоты полета по записям СБИ. Расчет и исследование областей выполнимости петли, переворота, виража (А3: 4, СРС: 10)

Форма организации: Практическое занятие

2.4.1. Обработка записей СБИ и ВТИ на взлете и посадке. Расчет характеристик ВПХ. (А3: 2, СРС: 6)

Форма организации: Практическое занятие

3.2.2. Обработка записей СБИ на «виражах-спиралях». Расчет характеристик устойчивости по перегрузке (А3: 4, СРС: 4)

Форма организации: Практическое занятие

3.3.1. Определение динамических характеристик устойчивости и управляемости самолета. Обработка «дач», «импульсов» рулями и элеронами. (А3: 2, СРС: 10)

Форма организации: Практическое занятие

3.3.2. Составление акта по результатам летных испытаний самолета. (А3: 2, СРС: 10)

Форма организации: Практическое занятие

3.6.Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторной работы	Наименование лаборатории	Объем, часов	Дидакт. единицы
1	1.4.Документация, разрабатываемая до начала летных испытаний, в процессе их проведения и после окончания ЛИ..	Разработка программы летных испытаний по заданному разделу норм летной годности	Лаборатория летных испытаний самолетов	4	7
2	1.4.Документация, разрабатываемая до начала летных испытаний, в процессе их проведения	Моделирование плановой таблицы полетов и ее выполнения на компьютерной модели.	Лаборатория летных испытаний самолетов.	4	7, 8

	и после окончания ЛИ..				
3	2.1.Современные методы определения высотно-скоростных характеристик (ВСХ) самолета.	Определение и исследование характеристик разгонов самолета с помощью моделирования на комплексе «борт-СБИ-Нева-9».	Радио-телеметрический комплекс «борт-СБИ-Нева-9».	8	12
4	2.3.Определение характеристик маневренности самолета в ЛИ.	Определение и исследование характеристик виража с помощью моделирования на комплексе «борт-СБИ-Нева-9».	Радио-телеметрический комплекс «борт-СБИ-Нева-9».	8	14
5	3.2.Определение статических характеристик устойчивости и управляемости самолетов по скорости и перегрузке ¶в продольном и боковом каналах.¶	Исследование характеристик устойчивости и управляемости самолета по скорости на комплексе «борт-СБИ-Нева-9».	Радио-телеметрический комплекс «борт-СБИ-Нева-9».	8	22
6	3.2.Определение статических характеристик устойчивости и управляемости самолетов по	Исследование характеристик устойчивости и управляемости самолета по перегрузке на комплексе «борт-СБИ-Нева-9».	Радио-телеметрический комплекс «борт-СБИ-Нева-9».	4	22

	<p>скорости и перегрузке ΨВ продольно м и боковом каналах.Ψ</p>				
Итого:				36	

3.7. Содержание лабораторных работ

1.4.1. Разработка программы летных испытаний по заданному разделу норм летной годности (АЗ: 4, СРС: 1)

Форма организации: Лабораторная работа

1.4.2. Моделирование плановой таблицы полетов и ее выполнения на компьютерной модели. (АЗ: 4, СРС: 1)

Форма организации: Лабораторная работа

2.1.1. Определение и исследование характеристик разгонов самолета с помощью моделирования на комплексе «борт-СБИ-Нева-9». (АЗ: 8, СРС: 12)

Форма организации: Лабораторная работа

2.3.1. Определение и исследование характеристик виража с помощью моделирования на комплексе «борт-СБИ-Нева-9». (АЗ: 8, СРС: 14)

Форма организации: Лабораторная работа

3.2.1. Исследование характеристик устойчивости и управляемости самолета по скорости на комплексе «борт-СБИ-Нева-9». (АЗ: 8, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

3.2.2. Исследование характеристик устойчивости и управляемости самолета по перегрузке на комплексе «борт-СБИ-Нева-9». (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лабораторная работа

3.5. Курсовые работы и проекты по дисциплине

3.1. Курсовой проект по ЛИС

Тематика:

Трудоемкость(СРС): 30

3.6. Промежуточная аттестация

1. Зачет (7 семестр)

Вопросы к зачету (7 семестр) приведены в прил. 2.1.

2. Зачет с оценкой (8 семестр)

Вопросы к зачету (8 семестр) приведены в прил. 2.2.

3. Экзамен (9 семестр)

Вопросы к экзамену (9 семестр) приведены в прил. 2.3.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Конспект лекций по дисциплине

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Раздел формируется на основании Положения о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский

авиационный институт (национальный исследовательский университет)», утвержденном приказом ректора № 334 от 24.04.2018 г. (п. 5.4.1) и включает:

1) перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

2) описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

3) типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

4) методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

5.1 Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

N	Шифр	Компетенция	Этапы формирования компетенции
1	ПСК-3.1	Владение методами и средствами планирования, проведения и оценки результатов испытаний летательных аппаратов, комплексов систем наземного обслуживания и их элементов	Лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовая работа и самостоятельная работа по разделам РПД, в соответствующем семестре
2	ПК-4	Готовность участвовать в модернизации испытательного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем	Лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовая работа и самостоятельная работа по разделам РПД, в соответствующем семестре
	ПК-9	Способность организовать работу коллектива исполнителей, обеспечить выбор, обоснование, принятие и реализацию управленческих решений	Лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовая работа и самостоятельная работа по разделам РПД, в соответствующем семестре
	ПК-21	Способность к разработке проектов, технических условий, требований, технологий, программ решения производственных задач и нормативной документации для новых объектов профессиональной деятельности	Лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовая работа и самостоятельная работа по разделам РПД, в соответствующем семестре

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также описание шкал оценивания, в соответствии с видом контроля успеваемости обучающегося, сформулировано в п.п. 7.3...7.5.3 Положения о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», утвержденном приказом ректора № 334 от 24.04.2018 г.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

Формы оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<i>Текущий контроль успеваемости</i>			
1.	Текущее тестирование	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или модуля дисциплины, организованное в виде письменного либо автоматизированного выполнения заданий, содержащих теоретические вопросы либо практические задания (задачи). Рекомендуется для оценки знаний и умений студентов.	Комплект контрольных тестов, заданий (прил. 2.2)
2.	Выполнение лабораторных работ	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или модуля дисциплины, организованное в виде проверки текущих результатов при выполнении лабораторной работы. Организуется в виде собеседования преподавателя с обучающимися. Рекомендуется для оценки умений и навыков студентов.	Перечень лабораторных работ (раздел 3)
3.	Защита лабораторных (с отчетом)	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося понимать суть поставленной задачи, самостоятельно выбирать методы анализа, применять стандартные методы достижения поставленной задачи, проводить критический анализ полученных результатов, технически грамотно излагать результаты работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов.	Перечень лабораторных работ. (раздел 3)
4.	Практическое задание	Средство проверки умений применять полученные знания с использованием определенных методик для решения задач или заданий по учебному модулю или дисциплине в целом. Рекомендуется для оценки умений студентов.	Перечень практических заданий (раздел 3)
<i>Промежуточная аттестация</i>			
5.	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.	Комплект вопросов для обсуждения к зачету (прил. 2.1)
6.	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения и	Комплект

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
		владения обучающегося по учебной дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.	теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену (прил. 2.1)
7.	Дифференц. Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.	

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в соответствии с видом контроля успеваемости обучающегося, могут быть выбраны из:

- п. 7.5 Положения о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», утвержденного приказом ректора № 334 от 24.04.2018 г.

- п. 2 Положения о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения по дисциплине, утвержденного приказом ректора № 42 от 04.02.2014 г.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. С. М. Егер, И. А. Шаталов. Введение в специальность «инженер-механик по самолетостроению». М. 1983 г.
2. Л.Н. Александровская, В.И. Круглов, А.Г. Кузнецов. Теоретические основы испытаний и экспериментальной отработки сложных технических систем. «Логос», 2003.
3. К. К. Васильченко, В. А. Леонов, И. М. Пашковский, Б. К. Поплавский. Летные испытания самолетов. М. «Машиностроение». 1996 г.
4. С. М. Егер, И. А. Матвеев, И. А. Шаталов. Основы авиационной техники. М. «Машиностроение». 2003 г.
5. В.С. Гридчин, В.А. Торопов, Л.В. Коломиец, Е.Ю. Пушкарский, Е.И. Гончарова. Испытания авиационных комплексов. М. 2011, 395 с. (электронная версия).

б) дополнительная литература:

1. В.С. Гридчин. Испытатель авиационных комплексов. Учебное пособие. Ахтубинск. 2010 г.
2. СибНИИА Руководство для конструкторов ЛА самодельной постройки. Новосибирск. 1994 г.
3. В.В. Беляев. Российская современная авиация. М. АСТ.Астрель. 2001 г.
4. Воздушный кодекс Российской Федерации. М. «Ось- 89». 1997 г.
5. В.С. Гридчин. Испытатель авиационных комплексов. Пособие к лабораторным работам. Ахтубинск. 2004 г.

6. В.С. Гридчин. Испытатель авиационных комплексов. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Введение в специальность» Ахтубинск. 2010 г.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

№№	Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
1	Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ)	http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web
2	Электронная библиотечная система ЮРАЙТ ЭБС «Легендарные книги» ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	http://biblio-online.ru , https://biblio-online.ru/catalog/legendary
3	Электронная библиотечная система «Лань» ООО «Издательство Лань»	e.lanbook.com
4	Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» ООО «Научно-издательского центра ИНФРА-М»	http://znanium.com
5	Электронная библиотечная система eLIBRARY ООО «РУНЭБ»	http://elibrary.ru
6	Библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library
7	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
8	Система проверки на заимствования «РУКОНТ» ООО «Национальный цифровой ресурс «Руконт»	http://text.rucont.ru
9	НИ НЭИКОН Некоммерческое партнерство «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru
10	Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив) Springer Customer Service Center GmbH, обеспечение доступа ФГБУ «ГПНТБ России»	http://link.springer.com/
11	Международная система цитирования Web Of Science Правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics, обеспечение доступа ФГБУ «ГПНТБ России»	www.webofscience.com
12	Международная система цитирования Scopus Издательство Elsevier, обеспечение доступа ФГБУ «ГПНТБ России»	http://scopus.com

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучение дисциплине проводится в форме аудиторных (лекции, практические занятия) и самостоятельных занятий. Цель аудиторных занятий – дать систематические знания по дисциплине и закрепить их с помощью и под контролем преподавателя во время практических занятий и лабораторных работ. Цель самостоятельной работы – получить более глубокие

знания в ходе изучения литературы и других материалов по дисциплине, при выполнении домашних заданий и в процессе подготовки и оформления лабораторных работ.

Лекции. Опыт показывает, что студенты, слабо посещающие лекции, гораздо хуже разбираются в материале, испытывают затруднения при необходимости применить лекционный материал на практике, а на подготовку к экзаменам тратят гораздо больше времени. Следовательно, посещать лекции – в интересах студентов. Во время лекций полезно вести краткий конспект: во-первых, в работу включается моторная память, во-вторых, конспект даёт возможность быстро освежить материал, в-третьих, навык выбора и фиксации наиболее важных элементов лекции полезен, если профессия студента будет связана с созданием программных систем.

Лекция знакомит студента с новым учебным материалом, структурирует его представление о предмете, тем самым давая возможность эффективнее обогащать свои знания при самостоятельной работе. Лектор получает возможность поделиться опытом работы, который нередко невозможно получить другим путём: далеко не всё, что знает специалист, можно найти в литературе.

Практические занятия. Работа на практических занятиях проводится в достаточно свободной обстановке, когда студенты имеют возможность выбирать разные пути решения задачи. Прежде чем воспользоваться помощью преподавателя, студенты обсуждают задачу между собой, используя при этом имеющийся теоретический материал. Нужно иметь в виду, что, пропуская занятия, студент ставит себя в сложное положение, вплоть до срыва сессии.

Подготовка к лекции. В силу специфики дисциплины темы лекций редко бывают изолированными или короткими, объёмом в одно занятие. Обычно текущая лекция в значительной мере опирается на предыдущий материал, особенно на последнюю лекцию. Так что знакомство с ней даст возможность гораздо эффективнее работать на занятиях.

Подготовка к практическим занятиям. На практических занятиях от студента требуется активная работа, которая без подготовки практически невозможна. Нужно, помимо знакомства с теоретическим материалом, выполнить работы, заданные на дом, уточнить методы решения рассматриваемых задач.

Подготовка к зачётам и экзаменам. Если студент в течение семестра посещал лекции, работал на практических занятиях, правильно готовился к занятиям дома, зачёт или экзамен становится для него технической процедурой, в ходе которой он сможет показать свой уровень. В противном случае ему придётся поработать достаточно серьёзно. Допуск к экзаменам получают лишь те студенты, которые полностью выполнили все задания. Поэтому, если нет уверенности, что все задания будут сданы в срок, лучше обратить на это внимание заранее.

Методические рекомендации к заданиям

При выполнении заданий необходимо определить: какими методами они решаются наиболее рациональным способом, просмотреть не только теоретический материал, но как решались аналогичные задания в ходе аудиторных занятий.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации. Для осуществления образовательного процесса по дисциплине применяются:

Программное обеспечение:

12. Пакет офисных приложений Microsoft Office.

Интернет-ресурсы:

<http://www.energia.ru/> - Ракетно-космическая корпорация "Энергия"

<http://www.tsniimash.ru/> - ЦНИИ машиностроения (ЦНИИМАШ)

<http://www.kbkha.ru/> - Конструкторское бюро химической автоматики (КБХА)

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения интерактивных методов обучения при чтении лекций используется:

- аудитория, укомплектованная учебной мебелью, доской с мелом (маркером).

Для проведения практических (лабораторных) занятий используется:

- аудитория, укомплектованная учебной мебелью, доской с мелом (маркером).

Приложение 1
к рабочей программе дисциплины
«Летные испытания самолетов»

Аннотация рабочей программы

Дисциплина Летные испытания самолетов является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 24.05.03 Испытание летательных аппаратов. Дисциплина реализуется на «Взлет» факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) A11.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ОК-5 ,ПСК-3.1 ,ПК-4 ,ПК-9 ,ПК-21.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: базовыми понятиями специальности "Испытание ЛА": обучение, специальность, авиация, техника, комплексы, летательные аппараты, состав и характеристики

летательного аппарата, конструкция, силовые элементы, прочность, проектные параметры, свойства, показатели, оценки, целевая задача, применение техники, испытания, объект испытаний, цели, методы, методики, схема испытаний, сертификация, испытательные организации, инженер-испытатель, атмосфера, состояние и динамика воздушного потока, принципы и элементы полета.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, мастер-класс, Практическое занятие, Лабораторная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Зачет (7 семестр) ,Зачет с оценкой (8 семестр) ,Экзамен (9 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (84 часов), практические (30 часов), лабораторные (36 часов) занятия и (246 часов) самостоятельной работы студента.

Приложение 2.1.
к рабочей программе дисциплины
«Летные испытания самолетов»

Вопросы зачету
(7 семестр)

1. Задания на обработку наземной работы (испытания)
2. Назначение красной и зеленой виз в задании летчику на полет
3. Раздел программы летных испытаний “Объем работ”
4. Определение максимальной скорости самолета методом оборотов
5. Оценка характеристик пикирования самолета
6. Влияние на ВПХ эксплуатационных условий.
7. Определение максимальной скорости методом виражей в ЛИ
8. Оценка характеристик петли Нестерова в ЛИ
9. Расчет потребной длины разбега при отказе двигателя.
10. Определение максимальной скорости экспериментально-расчетным методом
11. Оценка характеристик переворота в ЛИ
12. Особенности определения ВПХ с грунтовых взлетно-посадочных полос.
13. Определение характеристик набора высоты методом разгонов
14. Определение характеристик кривой петли в ЛИ
15. Определение характеристик набора высоты в ЛИ
16. Оценка характеристик кривой переворота в ЛИ
17. Определение скорости схода самолета с трамплина на взлете с авианесущего корабля.
18. Определение расходов топлива в ЛИ
19. Оценка характеристик «сверхманевренности» самолета
20. Порядок обработки записей СБИ в наборе высоты.
21. Определение обобщенных расходов топлива в ЛИ
22. Оценка характеристик установившихся виражей
23. Обработка записей СБИ на взлете самолета.
24. расходов топлива , приведение к заторможенным параметрам на входе в двигатель
25. Оценка взлетно-посадочных характеристик с БВП в ЛИ
26. Определение дальности полета самолета в ЛИ
27. Оценка характеристик взлета самолета с авианесущего корабля
28. Влияние эксплуатационных условий на высотно-скоростные характеристики самолета.
29. Определение продолжительности полета самолета в ЛИ
30. Оценка ВПХ самолетов водного базирования
31. Контрольный полет на максимальную дальность
32. Применение экспериментально-расчетного метода для пересчета расходов топлива на другой вариант подвесок

Приложение 2.2.
к рабочей программе дисциплины
«Летные испытания самолетов»

Вопросы к зачету
(8 семестр)

1. Общие и частные характеристики маневренности самолета.
2. Контрольный полет на наборе практического потолка
3. Особенности проведения наземных работ при подготовке самолета к определению дальности и продолжительности полета
4. Оценка характеристик неустановившихся виражей в ЛИ.
5. Экспериментально-расчетный метод оценки расходов топлива , дальности и продолжительности полета
6. Определение характеристик полупетель в ЛИ
7. Обработка записей СБИ на посадке самолета.
8. Инженерно-штурманский расчет для оценки дальности полета
9. Влияние прочности грунта на характеристики ВПХ
10. Влияние массы , скорости , высоты и перегрузки на характеристики виражей.

11. Летные испытания самолета на режиме сваливания.
12. Построить зависимость $x_{\varphi}=f(n_y)$ по записи СБИ на «вираже-спирали».
13. Статическая устойчивость самолета по скорости в продольном канале.
14. Летные испытания самолета на больших углах атаки.
15. Построить зависимость $P_{\varphi}=f(n_y)$ по записи на «вираже-спирали».
16. Статическая устойчивость самолета по перегрузке в продольном канале.
17. наземная подготовка самолета к летным испытаниям на штопор.
18. Построить зависимость $x_{\varphi}=f(M)$ по записи «разгон».
19. Испытательные режимы для оценки характеристик устойчивости и управляемости по скорости.
20. Летные испытания самолета на режиме штопора.
21. Построить зависимость $\varphi=f(n_y)$ по записи «вираж-спираль». испытательные режимы для оценки характеристик устойчивости и управляемости по перегрузке.
22. «Критические» режимы полета самолета.
23. Построить зависимость $P_{\varphi}=f(M)$ по записи «разгон».
24. Понятие управляемости и балансировки самолета.
25. Балансировочные характеристики $\varphi_{ст}, P_{в}, x_{в}=f(M)$.
26. Построить зависимость $x_{э}=f(\gamma)$ по записи «дач элеронами».
27. Шкалы пилотажных оценок.
28. Балансировочные характеристики $\varphi_{ст}, P_{в}, x_{в}=f(M)$.
29. Построить зависимость $x_{н}=f(\beta)$ по записи «скольжение».
30. Устойчивость самолета в поперечном канале самолета.
31. Обработка «разгона- торможение» самолета для получения характеристик устойчивости и управляемости.
32. Построить зависимость $x_{н}=f(\gamma)$ по записи «дач элеронами».
33. Устойчивость самолета в путевом канале.

Приложение 2.3.
к рабочей программе дисциплины
«Летные испытания самолетов»

Вопросы к экзамену
(9 семестр)

34. Обработка «виража-спирали» для получения характеристик устойчивости и управляемости.
35. Построить зависимость $P_3=f(\gamma)$ по записям «перекладки элеронами».
36. Динамические характеристики устойчивости и управляемости.
37. Обработка зубцов для получения характеристик устойчивости и управляемости.
38. Построить зависимость $x_H=f(\omega_y)$ по записи «скольжение».
39. Испытательные режимы для оценки динамических характеристик устойчивости и управляемости.
40. Обработка «дач» для получения характеристик устойчивости и управляемости.
41. Построить зависимость $x_\phi=f(M)$ по записи «торможение».
42. Метод нулевых угловых ускорений для оценки характеристик устойчивости и управляемости.
43. Типы датчиков, применяемых для оценки устойчивости и управляемости самолета, места их размещения.
44. Построить зависимость $P_\phi=f(M)$ по записям «торможение».
45. Определение характеристик устойчивости и управляемости в боковом канале.
46. Испытание самолетов на предельных режимах. Системы СОС.
47. Рассчитать значение σ_{ny} по балансировочным кривым $\delta_v=f(n_y)$
48. Понятие «безопасности полетов» при проведении летных испытаний на устойчивость.
49. Обработка записей СБИ на режиме сваливания.
50. Рассчитать значение σ_{ny} используя динамические характеристики самолета.
51. Основные нормативные требования к устойчивости и управляемости.
52. Обработка записей СБИ на режиме штопора самолета.
53. Рассчитать значение σ_{ny} используя нейтральную центровку самолета.
54. Требования нормативных документов к оценке устойчивости и управляемости самолета.
55. Обработка «импульсов и дач» для получения динамических характеристик устойчивости и управляемости в продольном канале.
56. Рассчитать характеристики штопора по записям СБИ.
57. Понятие упоров 1 и 2 рода.
58. Методика выполнения испытательных режимов «вираж-спираль» и «координированный разворот».
59. Рассчитать значение σ_v используя значение нейтральной центровки.
60. Определение характеристик устойчивости самолета в продольном канале графическим методом.
61. Типовые формулировки полетного задания для получения балансировочных зависимостей в продольном канале.
62. Построить зависимость $x_3=f(\omega_x)$ по записи «перекладки элеронами».
63. Определение характеристик устойчивости и управляемости самолета в боковом канале графическим способом.
64. Типовые формулировки полетного задания для получения динамических характеристик в боковом канале.
65. Определить динамические характеристик по записям дач стабилизатором.
66. Аэроинерционное самовращение самолета.
67. Определение нейтральной центровки самолета в летных испытаниях.
68. Определить динамические характеристики по записям «дач и импульсов».

