

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

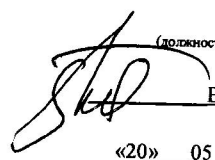
Кафедра №13

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



В.К. Пономарев

(подпись)

«20»__05__2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Динамика полета»
(Название дисциплины)

Код направления	24.05.06
Наименование направления	Системы управления движением и навигация
Наименование направленности	Приборы систем управления летательных аппаратов
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2019

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

И.С. Зегзда
инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«20»__05__2019 г, протокол № 9

Заведующий кафедрой № 13

к.т.н.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Н.А. Овчинникова
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 24.03.02(01)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



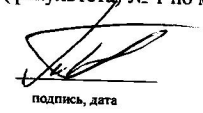
подпись, дата

В.К. Пономарев
инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № 1 по методической работе

ассистент

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

В.Е. Таратун
инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Динамика полета» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности «24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами» направленность «Приборы систем управления летательных аппаратов». Дисциплина реализуется кафедрой №13.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

- общепрофессиональных компетенций:

ОПК-3 «способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости»;

- профессиональных компетенций:

ПК-12 «способность проводить анализ подвижных аппаратов и разрабатывать опытные образцы приборов, систем и комплексов соответствующего профиля».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с описанием физической и математической модели движения ЛА в векторной и скалярной форме для расчета траекторий полета, особенностями выполнения маневров, с устойчивостью и управляемостью, с динамическими свойствами ЛА как объекта управления при движении в реальных средах.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Дать студентам знания о физической модели ЛА, о ее математическом описании, научить составлять уравнения управляемого полета для расчета траекторий полета, маневров и особенностей пилотирования. Практические и лабораторные занятия направлены на получение студентами необходимых знаний и навыков в области аэродинамики и динамики полета, в том числе в вопросах устойчивости и управляемости ЛА с учетом допустимых перегрузок и предельных режимов полета.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-3 «способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости»;
 знать - методы составления уравнений движения летательных аппаратов;
 уметь – анализировать собственное и вынужденное движение ЛА;
 владеть навыками – моделирования движения ЛА на ЭВМ;
 иметь опыт деятельности – исследования характеристик устойчивости и управляемости ЛА;

ПК-12 «способность проводить анализ подвижных аппаратов и разрабатывать опытные образцы приборов, систем и комплексов соответствующего профиля»:

знать - типы и классы ЛА, используемых в авиационной технике , типы и классы ЛА, используемых в авиационной технике , общие положения механики и ее основные уравнения в вопросах составления уравнений движения летательных аппаратов; дифференциальное и интегральное исчисления; работу с матрицами, операторное исчисление;

уметь - работать с матрицами не ниже четвертого порядка, применять методы решения уравнений пространственного движения , выделять особенности ЛА в целом, особенности конструкций с целью понимания их влияния на аэродинамические, динамические и летные характеристики летательного аппарата ;

владеть навыками - осмысленного общения с летными характеристиками самолета, знать их назначение и использование , разделения сложного движения ЛА на простые анализа полученных результатов

иметь опыт деятельности - уметь выбрать стандартный профиль, отвечающий поставленной задаче по своим характеристикам , по созданию алгоритмов решения уравнения движения , записывать и получать решения дифференциальных уравнений стандартными методами и переводить уравнения в операторную форму

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Физика,
- Теоретическая механика,

- Основы теории управления,
- Основы прикладной гидро-и аэродинамики;
- Введение в специальность.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Системы управления летательными аппаратами;
- Основы моделирования приборов и систем.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№6
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	8	8
Аудиторные занятия, всего час., В том числе	51	51
лекции (Л), (час)	34	34
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	21	21
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен	Экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1					
Составление уравнения движения и расчет траектории	20	8		-	11
Тема 1.1.	-		-	-	2

Исходные данные для расчета траекторий самолета. Строение стандартной атмосферы. Моделирование параметров стандартной атмосферы					
Тема 1.2. Силы и моменты, действующие на ЛА	4	2		-	1
Тема 1.3. Системы координат применяемые в динамике полета	2			-	2
Тема 1.4. Векторная и скалярная формы уравнения движения	2			-	1
Тема 1.5. Уравнение управляемого полета	4			-	2
Тема 1.6. Система управления ЛА и её задачи	2			-	1
Тема 1.7. Летные и маневренные характеристики самолета	4			-	1
Тема 1.8. Взлетно-посадочные характеристики самолета	2	6		-	1
Раздел 2. Возмущенное движение самолета	14	9		-	10
Тема 2.1. Метод малых возмущений и линеаризация уравнения ЛА	2	-		-	2
Тема 2.2. Уравнение продольно-возмущенного движения	4			-	2
Тема 2.3. Математические и практические методы исследования возмущенного движения самолета	4	9		-	4

Тема 2.4 Переходные процессы при продольном движении ЛА	4	4		-	2
Итого: в семестре:	34	17		-	21

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Раздел 1 Составление уравнения движения и расчет траектории</p> <p>Тема 1.1. Исходные данные для расчета траекторий самолета. Строение стандартной атмосферы. Моделирование параметров стандартной атмосферы. Параметры характеризующие атмосферу. Основные свойства газов. Уравнение состояния. Связь давления и плотности. Уравнение изменения плотности по высоте.</p> <p>Тема 1.2 Силы и моменты, действующие на ЛА в полете</p> <p>Аэродинамические силы и моменты, действующие на крылья, корпус и оперение. Взаимное влияние частей ЛА. Летные характеристики ЛА, методы расчета. Моменты тангажа, рыскания и крена. Балансировка ЛА при горизонтальном установившемся полете. Момент тангажа при отсутствии вращения ЛА. Статическая устойчивость. Запас устойчивости по перегрузке. Статическая устойчивость по скорости, критерии статической устойчивости. Связь характеристик продольной статической устойчивости с управляемостью ЛА. Боковая аэродинамическая сила, момент крена и момент рыскания</p> <p>Тема 1.3. Системы координат применяемые в динамике олета</p> <p>Системы координат, используемые в науке о динамике полета. Кинематические уравнения вращательного и поступательного движения ЛА. Динамические уравнения пространственного движения ЛА. Основные методы упрощения уравнений движения</p> <p>Тема 1.4. Векторная и скалярная форма уравнения движения</p> <p>Определение основных уравнений механики в векторной форме. Каждое проектируется на удобную систему координат. Правила проектирование вектора и производной вектора. Направляющие косинусы. Задание векторов-сил в системе отсчета. Геометрическое соотношение между</p>

	<p>углами.</p> <p>Тема 1.5. Уравнение управляемого полета</p> <p>Определение каналов управления. Виды электрических сигналов. Связи, накладываемые системой управления на движение ЛА. Разделение уравнений движения на продольное и боковое. Уравнение связей в продольном движении</p> <p>Тема 1.6. Система управления ЛА и ее задачи</p> <p>Функциональная структура системы управления ЛА. Система управления центром масс – навигация, наведение. Система управления относительно центра масс – ориентация, стабилизация. Понятие об автопилоте</p> <p>Тема 1.7. Маневренные характеристики самолета</p> <p>Понятие о маневренности и перегрузке ЛА. Методы и приборы для измерения перегрузок. Динамические уравнения движения ЛА в перегрузках. Связь между перегрузками и кинематическими параметрами траекторий. Потребные и располагаемые нормальные перегрузки. Шарнирные моменты, необходимые для нормальных перегрузок. Общая характеристика маневров в вертикальной плоскости, горизонтальные маневры. Понятие о фигурах высшего пилотажа. Перегрузки при маневрах самолета</p> <p>Тема 1.8. Взлетные и посадочные характеристики самолета</p> <p>Взлет самолета. Основные участки взлетной дистанции, скорость отрыва. Расчет взлетной дистанции. Посадка самолета, глиссада посадки, дистанция посадки. Понятие об автоматической посадке</p>
2	<p>Раздел 2 Возмущенное движение самолета</p> <p>Тема 2.1. Метод малых возмущений и линеаризация уравнения движения ЛА</p> <p>Расчетные и возмущенные траектории полета. Понятие о методе малых возмущений, линеаризация дифференциальных уравнений движения ЛА. Уравнение в вариациях</p> <p>Тема 2.2. Уравнение продольно-возмущенного движения</p> <p>Разделение возмущенного движения на продольное и боковое. Уравнения продольного возмущенного движения. Динамические коэффициенты. Решение уравнений возмущенного движения. Продольная устойчивость. Критерии динамической устойчивости</p> <p>Тема 2.3. Математические методы исследования возмущенного движения самолета</p> <p>Выделение быстрой и медленной составляющей продольного возмущенного движения. Собственное</p>

	продольное короткопериодическое возмущение движения самолета. Условия устойчивости опорного движения. Собственное длиннопериодическое движение. Условия устойчивости опорного движения. Передаточный коэффициент и передаточные функции. Переходные процессы при ступенчатом отклонении руля высоты.
--	--

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6				
1	Расчет аэродинамических характеристик несущей поверхности	Аудиторные занятия. Расчеты	2	1.2
2	Экстренное снижение самолета	Аудиторные занятия. Расчеты режима	2	1.8
3	Пикирование самолета	Аудиторные занятия и самостоятельная работа	2	1.8
4	Виращ самолета	Аудиторные занятия и самостоятельная работа	2	1.8
5	Расчет переходных процессов	Занятия в компьютерном классе.	5	2.3
6	Составление передаточных функций	Аудиторные занятия и самостоятельная работа	4	2.3
Всего:			17	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

(Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Не предусмотрено			

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	21	21
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	15	15
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	6	6
домашнее задание (ДЗ)		

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке
629.7 А99	Аэромеханика самолета. /А.Ф. Бочкарев, В.В. Андреевский, В,М, Белонь и др. / М.:Машиностроение, 1985. 527с 629.7 А-99	38
629.7 Б18	Аэродинамика и динамика полета летательных аппаратов : учебник / В. Б. Байдаков, А. С. Клумов. - М.: Машиностроение, 1979. - 344 с. : рис., граф. - Библиогр.: с. 342	192
629.7 Б75	Системы управления летательными аппаратами учебник для вузов / В. А. Боднер. - М. : Машиностроение, 1973. - 504 с. : ил., схем. - Библиогр.: с. 499 - 500	70

533.6(ЛИАП) А18	Аэродинамика : учебное пособие / Т. Н. Авдоница ; Ленингр. ин-т авиац. приборостроения, Ленингр. электротехн. ин-т им. В. И. Ульянова (Ленина). - Л. : Изд-во ЛИАП, 1976. - 85 с.	7
629.735(ГУАП) Л52	Летательные аппараты [: лабораторный практикум / Авт. кол. А. Д. Дорофеев, И. С. Зегжда, И. А. Любимов и др ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2000. - 54 с.	154
629.7 Р 24	Расчет летных и маневренных характеристик самолета. Методические указания к выполнению контрольных заданий. /И.С. Зегжда, В.П. С.Г. Бурлуцкий, А.М. Павлов / СПб ГУАП, 2015, 25с.	100

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке
629.7(083) М59	Основные геометрические и аэродинамические характеристики самолетов и ракет: Справочник / В. Г. Микеладзе, В. М. Титов. - М.: Машиностроение, 1982. - 149 с.	50
629.7(ЛИАП) К88	Методика и техника летных испытаний по определению маневренных и прочностных характеристик ЛА: лекции / Г. С. Кудрявцев; Ленингр. ин-т авиац. приборостроения. - Л. : Изд-во ЛЭТИ, 1980. - 66 с.	9

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	ПО Матлаб

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории
1	Лекционная аудитория	13-03
2	Мультимедийная лекционная аудитория	13-04
3	Специализированная лаборатория Аэродинамики и динамики полета	51-08

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену Тесты.

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
	ОПК-3 «способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости»
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Математика. Математический анализ

1	Физика
2	Математика. Дифференциальные уравнения
2	Математика. Математический анализ
2	Физика
3	Авиационные материалы
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
3	Материаловедение
3	Сопротивление материалов
3	Теоретическая механика
3	Физика
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Метрология, стандартизация и сертификация
5	Аналитическая механика
5	Основы теории управления
6	Динамика полета
6	Надежность приборов и систем
6	Основы теории пилотажно-навигационных комплексов
6	Теория гироскопов и гиростабилизаторов
7	Гироскопические приборы и системы
7	Системы управления летательными аппаратами
8	Системы управления летательными аппаратами
9	Микромеханические инерциальные чувствительные элементы
9	Микромеханические приборы и устройства
9	Системы управления летательными аппаратами
10	Производственная преддипломная практика
ПК-12 «способность проводить анализ подвижных аппаратов и разрабатывать опытные образцы приборов, систем и комплексов соответствующего профиля»	
3	Электротехника
4	Электротехника
5	Аэромеханика
5	Основы прикладной гидро- и аэродинамики
6	Динамика полета
7	Системы управления летательными аппаратами
8	Производственная конструкторская практика
8	Системы управления летательными аппаратами
9	Системы управления летательными аппаратами
10	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-бальная шкала	4-бальная шкала	
$K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов для экзамена
1	Силы и моменты, действующие на летательный аппарат в полете. Название, направление их действия и знаки.
2	Органы управления ЛА и механизация крыла. Задачи и физические аспекты, приводящие к цели.
3	Системы координат, применяемые в динамике полета: земная, стартовая, нормальная, скоростная, связанная, траекторная.

4	Основные уравнения механики, используемые в динамике полета в векторной форме. Правила проектирования вектора и производной вектора на оси выбранной системы координат.
5	Уравнения неуправляемого движения ЛА в векторной форме.
6	Уравнения неуправляемого движения ЛА в скалярной форме.
7	Неуправляемое движение ЛА в вертикальной плоскости.
8	Управляемый полет самолета.
9	Уравнения связей, накладываемых системой управления на движение ЛА.
10	Управляемый полет самолета в вертикальной плоскости.
11	Перегрузка. Уравнения поступательного движения центра масс в перегрузках.
12	Момент тангажа.
13	Центр тяжести, центр давления, аэрокосмический фокус ЛА.
14	Статическое равновесие и статическая устойчивость.
15	Критерии и степень продольной статической устойчивости.
16	Передняя и задняя центровка, запас устойчивости ЛА.
17	Возмущенное движение ЛА. Линеаризация дифференциальных уравнений движения.
18	Собственное свободное возмущенное движения самолета.
19	Собственное продольное короткопериодическое возмущенное движение.
20	Передаточные коэффициенты и передаточные функции ЛА.
21	Переходные процессы при ступенчатом отклонении руля высоты
22	Летные характеристики самолета.
23	Расчет траекторий. Экстренный спуск до безопасной высоты.
24	Пикирование и расчет виража самолета.
25	Аэродинамические характеристики самолета.
26	Расчет длины разбега самолета.

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. Зачета

№ п/п	Перечень вопросов для зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
1	Силы и моменты, действующие на летательный аппарат в полете. Название, направление их действия и знаки.
2	Системы координат, применяемые в динамике полета: земная, стартовая, нормальная, скоростная, связанная, траекторная.
3	Статическое равновесие и статическая устойчивость.
4	Критерии и степень продольной статической устойчивости.
5	Летные характеристики самолета.

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель преподавания курса

Дать студентам знания о физической модели ЛА, о ее математическом описании, научить составлять уравнения управляемого полета для расчета траекторий полета, маневров и особенностей пилотирования. Практические и лабораторные занятия направлены на получение студентами необходимых знаний и навыков в области аэродинамики и динамики полета, в том числе в вопросах устойчивости и управляемости ЛА с учетом допустимых перегрузок и предельных режимов полета.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой;
- Демонстрация примеров решения задач;
- Обобщение изложенного материала;
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);
- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

Требования к проведению практических занятий

1. Присутствие на занятиях обязательно.
2. Методические указания иметь на руках.
3. Записать вариант
4. Выполнить расчеты в аудитории или дома
5. Сдать работу на следующем занятии

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине и проводится в форме экзамена с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой