

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

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.П. Ковалев

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«29» мая 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Авиационные и космические системы»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	25.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей
Наименование направленности	Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники
Форма обучения	заочная

Санкт-Петербург 2020

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент, к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)


Ю.А. Кузьмичев
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«13» 05 2019 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 13

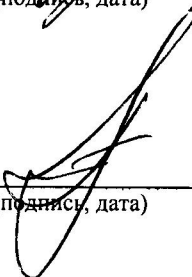
к.т.н., доц.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата)

Н.А. Овчинникова
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 25.03.01(01)

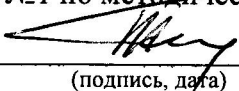
доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

С.Г. Бурлуцкий
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

В.Е. Таратун
(инициалы, фамилия)

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Авиационные и космические комплексы и системы» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению «25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» направления «Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники». Дисциплина реализуется кафедрой №13.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-2 «способность разрабатывать планы, программы и методики проведения работ в процессе технической эксплуатации воздушных судов»;

ПК-5 «способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций на основе анализа научно-технической информации, обобщение и систематизация данных»;

ПК-13 «способность подготовить несколько данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с

- исследованиями и разработками, направленными на повышение летной годности воздушных судов, изменение свойств технического объектов, а также нормативно-техническому документально;

- технической эксплуатации авиационной техники ее организацией, в том числе в пекан оперативного и технического обслуживания авиационной техники, отделах технического контроля, производственно-технических отделах авиационных предприятий и лабораториях;

- разработкой методов и средств технического обслуживания воздушных судов, их проектированием, моделированием, экспериментальной обработкой, подготовкой к производству и ремонту;

- информационными технологиями, поддерживаемыми техническую эксплуатацию летательных аппаратов.

Предоставление дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторная работа, самостоятельная работа студентов

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преодоления дисциплины

Целью дисциплины является наделение студента компетенциями, связанными с:

- исследованиями и разработками, направленными на повышение летной годности воздушных судов, изменение свойств технических объектов, а также нормативно-техническому документально;

- технической эксплуатации авиационной техники, ее организацией, в том числе в пекан оперативного и технического обслуживания авиационной техники, отделах технического контроля, производственно-технических отделах авиационных предприятий и лабораториях;

- разработкой методов и средств технического обслуживания воздушных судов, их проектированием, моделированием, экспериментальной обработкой, подготовкой к производству и ремонту;

- информационными технологиями, поддерживаемыми техническую эксплуатацию летательных аппаратов.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соответствующих с планируемым результатам освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями

ПК-2 «способность разрабатывать планы, программы и методики проведения работ в процессе технической эксплуатации воздушных судов»;

нать процессы и методики проведения работ в процессе технической эксплуатации воздушных судов.

уметь разрабатывать планы, программы и методики проведения работ в процессе технической эксплуатации воздушных судов.

владеть навыками проведения работ в процессе технической эксплуатации воздушных судов; иметь опыт деятельности полученных в результате практики на авиационных предприятиях.

ПК-5 «способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций на основе анализа научно-технической информации, обобщение и систематизация данных»;

знать правила составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

уметь анализировать научно-технической информации, обобщать и систематизировать данные;

владеть навыками подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

иметь опыт деятельности, полученных в результате практики на авиационных предприятиях.

ПК-13 «способность подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа»;

знать основы экономического анализа;

уметь подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений; подготовить исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений;

владеть навыками обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;

иметь опыт деятельности, полученный в результате практики на авиационных предприятиях

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Информатика
- Химия
- Экология
- Введение в направление
- Основы профилактики
- Информационные технологии

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

- Автоматика и управление
- Цифровые информационные управляющие системы
- Целевые системы космических аппаратов
- Основы конструкции космических аппаратов
- Механика космического полета
- Динамика полета
- Основы информационной безопасности
- Системы управления полетом космических аппаратов
- Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
- Аэродинамика (прикладная)
- Основы теории надежности
- Служебные системы космических аппаратов
- Автоматика и управление
- Основы ракетно-космической техники
- Цифровые информационные управляющие системы
- Целевые системы космических аппаратов
- Основы конструкции космических аппаратов
- Механика космического полета
- Служебные системы космических аппаратов
- Динамика полета
- Основы информационной безопасности
- Системы управления полетом космических аппаратов
- Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
- Аэродинамика (прикладная)
- Безопасность полетов и поддержание летной годности

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
		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/час	4/ 144	4/ 144
Аудиторные занятия, всего час	68	68
В том числе		
лекции (Л), (час)	34	34
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего	76	76
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач., Экз.)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

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 3				
Раздел 1. Структуры и классификация авиационных и космических систем Тема №1. Понятие, виды и свойства систем. Общая теория систем. Тема №2. Функции, структуры и классификация авиационных, ракетно-космических и авиакосмических систем. Тема №4. Ракетные комплексы	4	4			4

военного назначения				
Раздел 2. Условия функционирования авиационных и космических систем. Тема №5. Физика атмосферы и геоинформационное поле. Тема №6. Условия функционирования космических аппаратов. Тема №7. Задачи космической баллистики и навигации.	10	10		13
Раздел 3. Инженерный анализ авиационных систем. Тема №8. Виды летательных аппаратов. Конструкция самолетов и вертолетов. Тема №9. Двигатели самолетов и вертолетов. Тема №10. Функциональные и обеспечивающие системы летательных аппаратов. Тема №11. Бортовые системы летательных аппаратов. Авионика. Тема №12. Аэродромы и система управления воздушным движением. Тема №13. Авиационное вооружение и системы боевого управления.	10	10		20
Раздел №4. Инженерный анализ космических систем Тема №14. Характеристики ракет-носителей и ракетные двигатели. Тема №15. Конструкция космических аппаратов. Бортовые системы космических аппаратов. Тема №16. Ориентация и управление движением космических аппаратов. Внешние траекторные измерения. Тема №17. Спутниковые навигационные системы. Тема №18. Космодромы и инфраструктура космической отрасли	10	10		20
Итого в семестре	34	34		57
Итого:	34	0	0	57

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, темы	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
---------------------	---

Раздел 1. Структуры и классификация авиационных и космических систем.	
Тема №1	<p>Понятие, виды и свойства систем. Общая теория систем.</p> <p>Определение системы, окружающая среда, выделение системы из среды. Техническая система. Социальная, социально-экономическая система. Понятия, характеризующие систему: элементы, отношения, связи, взаимодействия, структура, состояние, движение, качество, свойство, показатель, критерий, устойчивость, эффективность. Основы оценки сложных систем. Основные типы шкал измерения. Структура системы с управлением. Подходы к исследованию систем управления. Системный подход. функционально-структурный подход. Ситуационный подход. Системотехника, исследование операций. Моделирование. Формирование облика системы. Проектирование большой системы. Испытания и ввод в эксплуатацию системы. Эксплуатация системы и управление в системе. Жизненный цикл системы.</p>
Тема №2.	<p>Функции, структуры и классификация авиационных, ракетно-космических и авиакосмических систем.</p> <p>Структура авиационной системы. ИА - главный энергетический и вещественный элемент авиационной системы. Воздушный кодекс РФ. Виды авиации. Структура государственной авиации. Структура авиации МО РФ. Виды и состав боевых авиационных комплексов. Структура Гражданской авиации. Коммерческие воздушные перевозки. Авиация общего назначения. Эксплуатанты. Авиатранспортная система. Дальнемагистральные, среднемагистральные и ближнемагистральные воздушные суда. Воздушное пространство. Государственное регулирование деятельности в области гражданской авиации. Примеры авиационных систем: Ту-95, Ту-160, Су-24, Су-34, Су-30, Су-35, МиГ-29КУБ, МиГ-35, МиГ-31, Ми-8, Ми-35, Ан-124, Ил-76, Су-25, Ка-29, Ка-50, Ка-52, Ил-20,22,38, А-10, F-15, F-16, B-1A, S-76, U-2, SR-71, F-117, F-111, AH-64, SH-53, UH-60, SH-60.</p> <p>Авиатранспортные системы ГА: Ил-86, А-320, А-330, Боинг-737, Боинг-767, Боинг-747, Ан-148, SRJ-100.</p> <p>Структура космической системы. КА - главный элемент космической системы. Ракетно-космические системы. Авиакосмические системы. Система «Энергия – Буран». Ракета «Р-7», «Сатурн-5», «Атлас». Система «Спейс – Шатл». Космическая баллистика и навигация. Лунные экспедиции: проект «Сатурн – Аполлон». Модульные РКС «Ангара». КА дальнего космоса.</p>
Тема №3.	<p>Ракетные комплексы военного назначения.</p> <p>Ракетные комплексы РВСН наземного базирования: Р-36М1 - Р - 36М2 (Индекс ГРАУ - 15И1014, по договору СНВ- РС-20А, по классификации НАТО - <i>SS-18 Mod.1,2,3 Satan</i> - <i>Satana</i>); УР-100Н УТТХ (индекс ГРАУ - 15А35, по договору СНВ - РС-18Б, по классификации НАТО - <i>SS-19 mod.2 Stiletto - Stilet</i>); РТ-2ПМ2 «Тополь-М» (Индекс УРВ РВСН - 15И165 (шахтный) и 15И155 (подвижный), по договору СНВ - РС-12М2, по классификации НАТО - <i>SS-27 Sickle B – Serp</i>); РС-24 «Ярс» - мобильного и шахтного базирования, БЖРК «Баргузин».</p> <p>Ракетные комплексы морского базирования: Тип ПЛ 667БДР «Кальмар» (Р-29Р); тип ПЛ 667БДРМ «Дельфин» (Р-29РМУ2); тип ПЛ 955 «Борей», 941 «Акула (Р-30), РСМ-56 Булава.</p> <p>Авиационные ударные комплексы: тип бомбардировщика Ту-95МС6/Ту-95МС16, Ту-160 (Х-55СМ / Х-102).</p> <p>«Искандёр» (9К720, по классификации МО США и НАТО - <i>SS-26 Stone - Камень</i>).</p> <p>UGM-133А Трайлент II (D5) США, LGM-30G Minuteman III США, MGM-134А, США, LGM-118А «Искнипер» США, DongFeng 31 (DF-31А) Китай, DongFeng 5А (DF-5А) Китай, М51 Франция.</p>

<p>Комплексы ПВО: «Триумф» (С-400, истреб. УВ ПВО — 40Р6, по кодификации МО США и НАТО - SA-21 Growler - «Ворчун»), С-300 «Фаворит» (истреб. авиационка: ЗРПК 70Р6, 9К81, 3М-41), ММ-104 «Паритет» (авиат. ММ-104 Рател, перевод с англ. истреб. — Паритет), ЗРК Roland VTH «Тор» (истреб. ПАУ - 9К330, по классификации МО США - HAWK - SA-15 Gauntlet («Летная рукавица»), ЗРК 2К12М4 «Куб-М4», Крылатые ракеты ОКР «Кашуб», 3М-14ЭМ-54 «Калибр», кодификация НАТО: SS-N-27 «Sizzler» («Игнелингтер») принята на вооружение в 1984г., как и «Калибр» может закупаться из торpedного аппарата: Ударные самолеты: Ударные самолеты (ИСКМ-109 Tomalak) Ударные авиационные ракеты: Комплексы ПВО: Паритет, Ма ПВО Состав комплексов ПВО: СЛРН, СКНП, НКО.</p>	<p>Раздел 2. Учения функционирования авиационных и космических систем.</p> <p>Тема №4</p> <p>Физика атмосферы и геонформационное поле.</p> <p>Физика атмосферы. Местонахождение в физике атмосферы Вертикальное строение атмосферы ориентация неоднородность атмосферы. Понятие о воздушных массах и фронтах. Распределение давления в атмосфере. Основное уравнение статики атмосферы. Барометрические формулы. Полная барометрическая формула (формула Лапласа). Барметрическая ступень. Применение барметрической формулы (определение распределения атмосферного давления с высотой). Стандартная атмосфера. Геополюсвал. Абсолютная и относительная высота и барометрических поверхностей. Барметрические системы. Основные термодинамики атмосферы. Радиационный режим атмосферы. Термины состояния земной поверхности и атмосферы. Большой режим атмосферы. Облака. Классификация облаков. Процессы оеакообразования. Классификация атмосферных осадков.</p> <p>Основы динамики атмосферы. Основные силы, действующие в атмосфере. Уравнения движения турбулентной атмосферы. Линии тока и практический геоострофический ветер. Бариметрический закон ветра. Изменение геоострофического ветра с высотой. Радиальный ветер в циклонах и антициклонах. Влияние трения на скорость и направление ветра в пограничном слое атмосферы.</p> <p>Геонформационное поле. Земля как планета. Фигура Земли и ее движение. Гравитационное поле Земли. Магнитное поле Земли. Земные системы координат. Геодезические задачи на сфере и эллипсоиде. Авиационная картография.</p> <p>Физические основы термодинамики и аэродинамики. Задачи динамики полета.</p> <p>Термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория, континуальная теория. Феноменологический подход. Термодинамическая система. Обобщенные координаты. Термодинамические паракстры и термодинамические потенциалы. Термодинамические функции. Уравнение состояния. Механика текучих сред. Потенциалы. Энтальпия. Энтропия. Первый и второй законы термодинамики. Аэродинамика как раздел механики жидкости и газа. Основные физико-механические свойства текучих сред. Теория сплошности. Теория подобия. Теория обратности. Кинематика сплошной текучей среды. Уравнение неразрывности. Безвихревое движение жидкости. Вихревые токи. Динамика сплошной текучей среды. Вязкость. Уравнения Эйлера и Лагранжа. Уравнение Бернулли. Механическое силовое и тепловое взаимодействия с обтекаемым телом. Поверхностная сила. Полная аэродинамическая сила. Профиль крыла. Аэродинамические силы и моменты. Аэродинамический фокус. Число Рейнольдса, число Маха. Сверхзвуковое обтекание. Теория скачков уплотнения. Интерзвуковое обтекание. Аэроупругость. Динамика</p>
--	--

<p>Тема №6.</p> <p>Условия функционирования космических аппаратов.</p> <p>Условий вакуум. Космическая радиация. Электромагнитная и корпускулярная радиация. Метеорная опасность. Контрастные тепловые режимы. Испарение конструкционных материалов, покрытия, смазок. Постоянное облучение тела вокрыт КД. Испаряющийся материал, рабочее тело системы ориентации и стабилизации, выдох воздуха из пористых материалов, теплопроводности и конструкции. Статические и вибрационные перегрузки. Некачество. Отсутствие свободной конвекции. Отсутствие естественности, поверхностного нажатия. Смеша гидродинамического трения сумм. Вероятность «ходоходной сварки».</p> <p>Тема №7.</p> <p>Задачи космической баллистики и навигации.</p> <p>Задачи Юлиана Келлера. Закон всемирного тяготения. Задача трех тел. Описание движения космического аппарата по орбите. Уравнения невозмущенного движения. Уравнения возмущенного движения. Связь между системами координат. Трасса спутника. Маневрирование. Характеристическая скорость. Типы орбит и классы решаемых задач. Требования к ракетам-носителям.</p> <p>Задача определения (сокращения) движения. Задача коррекции движения (определение ориентации, углы Эйлера-Крылова, матрицы направляющих косинусов, кватернионы. Связь между направлениями ориентации. Кинематические уравнения. Динамические уравнения Эйлера. Динамика углового движения космического аппарата с носителями телами. Динамика углового движения с гибкими выносными элементами. Возмущающие моменты, внутренние, гравитационный, магнитный, аэродинамический, световой давления. Частные случаи динамических уравнений.</p> <p>Раздел 3. Инженерный анализ авиационных систем.</p> <p>Тема №8.</p> <p>Виды летательных аппаратов. Конструкция самолетов и вертолетов.</p> <p>Самолеты, планеры, вертолеты, автожоры, коннертопаны, винтокрылы, крылопланты, аппараты на воздушной подушке. Структура технического задания на проектирование. Динамическая высота и скорости, дальность полета, полетная нагрузка, маневренные характеристики, экономические характеристики. Аэродинамический облик ЛА. Макроконструирование. Виды конструкций планера. Конструкция крыла, вилетно-посадочная механизация. Органы управления и системы управления. Конструкция взлетно-посадочных устройств. Электромагнитные ВПУ, ВПУ на воздушной подушке. Формулы существования авиационных конструкций. Формирование КСС и ККС ЛА. Формирование массы элементов конструкции. Выбор материалов элементов конструкции. Масса для обеспечения надежности. Конструктивно-</p>	<p>полета. Прямая и обратная задачи динамики полета. Системы координат (системы отсчета). Физические и математические модели ЛА. Модель с раздельным движением на продольное и боковое. Уравнение движения, дифференциальные уравнения. Модель с аэродинамическим фокусом. Модель статической и динамической устойчивости. Управление высотой, ЛА, аппарат, как явно системой управления. Полет и его элементы. Диапазон высот полетов. Модель кривых Жуковского. Маневрирование. Маневренные характеристики ЛА. Критические режимы.</p> <p>Аэродинамические исследования: высоконесущие системы с необходимым добором сопротивления, концепции активного управления подъемом. Управление ламинарным обтеканием, сверхзвуковые профили, равномерная распределенная нагрузка. Высокоскоростное управление крылом. Искусственная устойчивость. Техника активного управления с использованием аэроупругости. Воздушные винты и воздушнокотельные двигатели. Вертолеты. Автоматы полета.</p>
---	---

	<p>генераторная масса. Системы обслуживания ДА. Энергетические системы. Особенности конструирования вертолетов. Части несущего винта. Втулки несущего винта. Сферические клапанные подшипники. Ручные винты и коническая схема. Система механической управления вертолестом. Трансмиссия Шасси вертолета. Фюзеляж. Крыло вертолета.</p> <p>Обеспечение надежности и эксплуатационных характеристик ДА.</p> <p>Группирование элементов конструкции по степени надежности отказа.</p>
<p>Тема №9.</p>	<p>Двигатели самолетов и вертолетов. Рабочий процесс. Циклограмма сжатия. Створение. Состав смеси. опережение зажигания. Рабочий ход. Выпуск. Мощность. Двигатели. К.п.д. Удельный расход. Мощность. Прення. Эффективная мощность. Механический к.п.д. Индикаторная мощность. Индикаторный к.п.д. Внешняя характеристика винтовая характеристика. Высота характеристика. Цилиндр - поршневая группа. Коленчатый вал. Редуктор. Механизм газораспределения. Клапанная группа. Приводы агрегатов. Масляная система и смазывание. Система питания топливом. Ускорительная система. Система подогрева воздуха перед карбюратором. Воздушные фильтры. топливные насосы. Система зажигания. Система запуска. Регуляторы оборотов и аппаратура управления винтом. Равновесные обороты. Самолетные агрегаты двигателя. Пиронасос. вакуумнасос. компрессор. Роторные авиационные двигатели. Авиационные дизельные двигатели. Двигатели бесшпинютных ДА. Двигатели авиамоторов.</p> <p>Теория реактивных двигателей.</p> <p>Уменьшение тяги воздушного винта с увеличением скорости полета. Уравнение количества движения применительно к потоку газа. Уравнение моментов количества движения. Турбореактивные двигатели (ТРД). Тяга ТРД (формула Сеченкина). Виды ТРД. ТРД. ДТРД. ДТРД. ПТРД. ПТРД. К.п.д. ТРД. Удельные параметры ТРД. Термодинамические основы рабочих процессов в ТРД. Выходные устройства ТРД. Сверхзвуковые выходные устройства. Нестойчивые работа входных устройств (помажа). Противопомажающие створки. Авиационные компрессоры. К.п.д. и мощность компрессора. Теория осевых компрессоров. План скорости и внутренняя работа ступицы. Понятие о сверхзвуковой ступице осевого компрессора. Теория центробежных компрессоров. Характеристики компрессоров. Универсальные характеристики. Подобные режимы. Приведенные параметры. Несстойчивая работа (помажа) компрессора. Э.т. компрессора. Способы предотвращения несстойчивой работы. Камеры створания. Особенности организации процесса створания. Основные параметры камер створания. Авиационные турбины. Принципы работы и устройства. Солнцовой аппарат и стель турбины. Активная и реактивная турбины. Рабочие детали. К.п.д. и мощность турбины. Реактивное сопло. Понятие о реверсе тяги. Регулируемое сопло. Сверхзвуковое сопло. Управление вектором тяги. Форсажная камера. Форсирование ТРД. Впрыском охлаждающей жидкости. Форсирование сжатием топлива за турбиной. Редукторы и приводы агрегатов ТРД. Роторы и силовые корпуса ТРД.</p> <p>Характерные сечения ТРД. Зависимость удельной тяги и экономичности двигателя от основных параметров рабочего процесса. Равновесные режимы ТРД. Выходные на режимы работы ТРД условий эксплуатации. Характеристики ТРД: скоростные высотные дозвуковые. Параметры подобия. Особенности характеристик многоваловых ТРД. Характеристики ДТРД. Программы регулирования ТРД. Переходные режимы и запуск. Работа топливной автоматики. Рост степени повышения давления за компрессором и температурой</p>

	<p>перел турбиной. рост К.п.д. Рост отношения тяги к массе двигателя.</p> <p>Системы ТРД. Мощность. тяга и удельные параметры ТРД. Дозвуковые скорости и высотные характеристики ТРД. Системы регулирования самолетных ТРД. Регулятор п.д. -const. Воздушные винты. Двухлопастное п.д. Особенности систем управления и регулирования вертолестных ТРД.</p> <p>Программа набора мощности вертолестного ТРД.</p> <p>Реактивные двигатели для больших сверх- и гиперзвуковых створателей полета.</p>
<p>Тема №10.</p>	<p>Функциональные и обеспечивающие системы летательных аппаратов.</p> <p>Системы обслуживания ДА. Состав и принципы действия современных систем обслуживания. Применяемые материалы. Особенности конструкции. Сравнение гидравлических, газовых и электрогидравлических систем. Основные параметрами</p> <p>Функциональные системы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Системы управления. Виды, состав, принципы действия. Системы и принципы ЭДСУ. 2. Гидравлическая система. Классификация потребителей гидросистем по последствиям отказа. Основные гидравлические свойства рабочих жидкостей авиационных гидросистем. Основные элементы и конструкция. Источники питания. Взаимосвязь потребителей, компоновка Г.С. регулирование В.С.Т.О. 3. Электросистемы. Авиационные системы электрообеспечения постоянного и переменного тока. Параметры авиационных электрических систем. Источники питания. Конструктивные особенности генераторов. Типы авиационных аккумуляторов. Авиационные электрохимические устройства. 4. Газовые системы. Назначение, состав, элементы, рабочие газы. 5. Топливные системы. Назначение, состав. Управляющие и исполнительные контуры. 6. Обеспечивающие системы: <ul style="list-style-type: none"> Противопожарная система. Способы и физико-химические принципы защиты ДА от обледенения. 7. Системы защиты ДА от пожаров и взрывов. 8. Авиационные системы кондиционирования и регулирования давления воздуха в кабине. 9. Кислородная система. Назначение, состав, принцип действия. 10. Системы аварийного спасения экипажей. История развития. Технические задачи, современные и перспективные средства спасения. <p>Бортовые системы летательных аппаратов. Авионика.</p> <p>Системы определения положения ДА в пространстве. Гироскопы, авиационные инерциальные системы, датчики угловых скоростей. Системы координат. Курсовые системы. Системы стабилизации и автоматического управления ДА.</p> <p>Радионавигационные системы. Системы дальней, ближней навигации, посадочные системы, автоматические радиокомпасы, пеленгаторы. Аппаратура взаимного определения координат. Назначение, состав, принципы действия. Авиационное радиосвязное оборудование. Радиолинии.</p> <p>Радиовысотомеры, доплеровские измерители угла сноса и скольжения. Радиолокационное оборудование. Принципы действия. Технологичность формирования радиосигналов зон. Линейное сканирование, коническое сканирование, физированные антенные решетки.</p> <p>Самолетные ответчики, системы вторичной радиолокации.</p> <p>Аэротриггерные приборы. Системы воздушных сигналов.</p> <p>Опτικο-электронные приборы. Импульсная лазерная локация.</p>

	<p>Системы предупреждения о столкновении с земной поверхностью. Системы предупреждения об опасном сближении.</p> <p>Формирование информационного поля. ДА. Технологии интегрированной модульной аппаратуры (ИМА). Системы отображения информации. Лектросемагнитные. ЭДТ. Многофункциональные антенно-фидерные индикаторы. Системы отображения информации на жидкокристаллические матричные экраны.</p>
Тема №12.	<p>Аэропрограммы и системы управления воздушным движением.</p> <p>Использование воздушного пространства РФ. Государственное регулирование использования воздушного пространства. Организация воздушного движения. Вертикальное и продольное планирование ВС. Корпорация ОрВД. Диспетчерское обслуживание ВД. Полетно - информационное обслуживание. Аварийное оповещение. Время при ОрВД. Взход в район аэродрома. Схемы воздушного движения в районе аэродрома. Безопасная высота в районе аэродрома. Структура аэронавигационной информации АР. Аэропрограммы ВПП. Различные дорожки, стоянки, центральные, каптажные станции. Светотехническое оборудование. Ковово - несомовый световая. Приводные радиостанции. Олиа полтора. Радиотехнические системы посадки. Радионавигационные системы посадки. Схемы выхода на посадку. Векторное выхол из района аэродрома. Зональные центры ОрВД. Воздушные трассы ОПР. Раздел перевозки управления. Управление с по АЗП. Наконные РЛС АЗП-В. Isp1 E5 HС - IAV. многопозиционная система наблюдения (MICH) «Мера», мононахронный вторичный радиолокатор «Аврора». 29. метеорологический радиолокатор МРЛ-700С. 4D трактория. Функции РР. SYSKO. MISC. MO/NA. Стандарт ОЛД. Евроконтроль. Постановление НК №1032/2006). Концепция ОрВД ИКАО (доо 9854).</p> <p>Авиационное вооружение и системы боевого управления.</p> <p>Виды авиационного вооружения. Управляемые ракеты «воздух-воздух». Задачи наведения. фототрельный метод. лонии, пропорционального наведения, параллельного сблжения. Кинематические связи цели и перехватчика (ракеты). Структура управляемой ракеты. Энергосистемы и системы управления. Головки самонаведения (координаторы) и их математические модели. Параметры и условия рассогласования. Построение области стрельбы УР.</p> <p>Теория воздушной стрельбы. Оптические прицелы. коллиматоры и автоматические стрелковые прицелы (область стрельбы авиационного стрелково-пушечного вооружения. Перуводимое ракетное вооружение. Управляемые ракеты «воздух – поверхность». Боевое применение средств поражения.</p> <p>Командные пункты, пункты управления ВКС. Методы наведения.</p> <p>Навигационный анализ космических систем.</p>
Тема №14.	<p>Характеристики ракет-носителей и ракетные двигатели.</p> <p>Ракета- носитель «Энергия». Ракета-носитель Р-7. Ракета- носитель «Сатурн-5». Ракета-носитель «Ангара ». Ракета- носитель «Спейс – Шатл». Компоночные схемы ракет с жидкостными двигателями. Конструктивно – словные схемы ракет с жидкостными двигателями. Основные проектные параметры ракет.</p> <p>Определение исходных данных на пуск ракеты- носителя для выведения КА на заданную орбиту.</p> <p>Выбор компонентов топлива и размерности двигателя. Выбор компоненточной и конструктивно – силовой схемы многоразовых ДА. Сопряжение характеристик двигателя, установок ракетных блоков. Определение характеристик систем надува ракетных блоков. Управление и регулирование</p>

	<p>двигательных установок ракетных блоков. Пневмоуправляющие системы ракетных блоков с ЖРД.</p> <p>Конструктивно - технические особенности узлов и агрегатов ЖРД. Общие методы теории и расчета ЖРД. Жидкие ракетные топлива.</p> <p>Ракетные двигатели на твердом топливе. Основы расчета зарядов двигатели Конструкция космических аппаратов. Бортовые системы космических аппаратов.</p>
Тема №15.	<p>Классификация космических аппаратов. Время существования КА-аппарата на орбите. Разработка детального плана полета. Искусственные спутники Земли. Межпланетные космические станции. Пилотируемые космические корабли. Общие требования к конструктивно-компоночным схемам и основным системам и агрегатам. Конструктивно – компоненточная схема и устройство корабля «Восток». Конструктивно – компоненточная схема и устройство корабля «Созвездие». Конструктивно – компоненточная схема и устройство «Аполлон». Орбитальные космические станции «Мир», «Калейдо», «МКС». Многоорачные космические аппараты «Спейс шатл», «Буран».</p> <p>Движка и технологии проектирования КА. Процесс проектирования КА. Модель КА. существование, возможность движения, массе Математическая модель. КА. Движка автоматизированного проектирования. Конструкция отсеков. Естественная опесек. Тины герметичности стыков. Естественная грубопроводов. Исклгения на герметичность. Антифрикционные покрытия. Искусственные консистентные смазки. Антифрикционные покрытия. Исклечение трущихся пар в условиях вакуума. Модульный принцип компоновки. Мобильность и свободная компоновка. Расчет распределения массе корпуса. Расчет жесткости корпуса. Монокотковая (ободочковая) конструкция. Стержневая конструкция. Выбор геометрической формы корпуса. Выбор конструкционных материалов. Система ориентации и стабилизации. Система управления. Система терморегулирования. Система энергоснабжения. Расчет конструкции соединений бакарей. Бортовой радиотехнический комплекс. Двигательная установка. Оптивно-электронные системы дистанционного конирования.</p>
Тема №16.	<p>Ориентация и управление движением космических аппаратов. Внешние траекторные измерения.</p> <p>Виды космических аппаратов и их систем управления движением, краткий исторический обзор. пасявные и комбинированные системы ориентации (равнитационная стабилизация, аппараты стабилизированные вращениям или содержажшие быетрвацашощисл маховик, стабилизированные в магнитном поле).</p> <p>Определение ориентации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - с применением инфракрасных постротителей местной вертукали (ИКГМВ) и измерителей угловой скорости (ИУС); - с применением астрокоординатора (блока определения координат звезды с построением виртуального астрономического базиса) и бесшапформенной инерциальной системы определения ориентации (ИСО) на базе измерителей угловой скорости (ИУС); - по двум векторам; - пользование систем спутниковой навигации. <p>Методы фильтрации.</p> <p>Построение современных активных систем управления движением (СУД) космических аппаратов и их место в управлении космическими аппаратами: структурная СУД автоматизированные системы управления КА, бортовые комплексы управления, элементы современных систем управления: датчики и приборы используемые для определения ориентации и угловой скорости</p>

	<p>космических аппаратов, исполнительные органы, ракетные двигатели, исполнительные органы, двигатели-маховики, силовые пропеллеры, электроматрицы, бортовой вычислительный комплекс, программное обеспечение СУД, режимы и участки работы систем управления движением, приращение в ориентированное и ОСК положение, построение сочленной ориентации, прогамное движение, проведение маневра, управление в нештатных ситуациях.</p> <p>ВТИ орбит космических аппаратов. Радиотехнические и оптические измерения с определением геометрии и кинематических характеристик или временных сдвигов, отнесенных к фиксированным в пространстве точкам (базисы). Измеряемые параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наклонная дальность от измерительного пункта до КА; - радиальная скорость. Ка относительно измерительного пункта; - сумма или разность наклонных дальностей до КА с двух измерительных пунктов; - произвольные от суммы или разности наклонных дальностей до КА; - направляющие косинусы линии выирования КА, а также углы, определяющие ориентацию этой линии относительно направлений, неизменно связанных с поверхностью Земли (в частности относительно осей пунктовой системы координат); - угловые скорости линии выирования КА относительно указанных направлений; - углы линии выирования КА относительно направлений на звезды или планеты; - поперечность по ложению (координатная поверхность). <p>Технологические процессы обслуживания автономного обеспечения.</p> <p>Спутниковые навигационные системы.</p> <p>Общие принципы построения глобальных спутниковых навигационных систем Структура ГЛОНАСС (Системы координат ИСС, Отсчеты времени, Шаблоны времени Структура сигналов, Пространственно – временные фазовые соотношения) Описание положения и показаний часов. Учет вращения Земли. Вычисление координат ГЛОНАСС и GPS, Структура навигационного сообщения. Проверки качества сигналов и псевдодальностей с помощью частот. Оценка точности координат. Перспективные задачи навигации и наведения ДА на основе ИСС, технологии.</p>
Тема №18.	Космодроны и инфраструктура космической отрасли. <p>Космодромы «Байконур», «Плесск», «Восточный», «Ясный», «Свободный», «Камистин Яр». Инфраструктура космодромов стартовые комплексы различных категорий, пусковые установки, пускательные установки баллистических ракет, монтажно-испытательные корпуса, корпуса передстартовой подготовки ступеней ракет, и мерцательно выходящий пульт центр и измерительный комплекс, кассеторно – автоматный проекционный корпус ИДЦ, энергосистема, узлы связи, в проформа, локальная железнодорожная инфраструктура Центр эксплуатации наземной космической инфраструктуры (ФГУП «ЦНИКМ»). Метеорологический комплекс, Комплекс эксплуатации сетей связи и телекоммуникаций (КЭССТД).</p> <p>Конструктивные особенности стартового комплекса.</p>

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	Идут ость (час)	№ раздела	Семестр 3	
					Модуль	Эксперт
1	Раздел 1. Структуры и классификация авиационных и космических систем Тема №1. Понятие, виды и свойства систем. Общая теория систем. Тема №2. Функции, структуры и классификация авиационных, ракетно-космических и аэрокосмических систем.	Групповая дискуссия	2	1		
2	Тема №4. Ракетные комплексы военного назначения. Раздел 2. Условия функционирования авиационных и космических систем. Тема №5. Физика атмосферы и геоинформационное поле. Тема №6. Условия функционирования космических аппаратов.	Модуль-анализ ситуаций	8	2		
3	Тема №7. Задачи космической баллистики и навигации. Раздел 3. Инженерный анализ авиационных систем. Тема №8. Виды летательных аппаратов. Конструкция самолетов и вертолетов. Тема №9. Двигатели самолетов и вертолетов. Тема №10. Функциональные и обеспечивающие системы летательных аппаратов. Тема №11. Бортовые системы летательных аппаратов. Антоника.	Модуль-анализ ситуаций	12	3		
4	Тема №12. Аэродинамика и системы управления воздушным движением. Тема №13. Авиационное вооружение и системы боевого управления. Раздел №4. Инженерный анализ космических систем. Тема №14. Характеристики ракет-носителей и ракетные двигатели. Инженерный анализ систем выведения. Особенности выбора основных проектных параметров многоступенчатой ракеты. Критические двигательные установки различных блоков. Общая задача управления полетом. Тема №15. Конструкция космических аппаратов. Бортовые системы космических аппаратов. Тема №16. Ориентация и управление движением космических аппаратов. Внешние траекторные измерения. Тема №17. Спутниковые навигационные системы. Тема №18. Космодроны и инфраструктура космической отрасли.	Модуль-анализ ситуаций	12	4		
	Итого в семестре		34			

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
Учебным планом не предусмотрено.			
		Всего:	

4.5. Курсовое проектирование (работы)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	76	76
изучение теоретического материала дисциплины (ТК)	70	70
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	6	6
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся 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 (кроме электронных экземпляров)
629 7	Элементы конструкции основных частей ДА ГС	2
K86	Кузнецов, 1977.	
629	Конструирование и проектирование несущих поверхностей ДА. В.А. Комаров, Самара, 2002	2
K63	Афанасьев П.Е. Летательные аппараты. 2002 г.	
629 7	МАН.	2
A94	Конструкция и проектирование авиационных газотурбинных двигателей. С.А. Вьюнов, ЮИ.	2
629 7	Гусев, А.В. Карпов, Машиностроение 1989	
K65	Конструкция вертолетов. С.Н. Даглин, С.В. Минусев. Москва Изд. МАИ, 2001 г.	2
	Вертолётные газотурбинные двигатели. Под ред. Проф. В.А. Гринорьева	2
	Б.А. Пономарёва Москва, Машиностроение 2007 г.	

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 (кроме электронных экземпляров)
1	Управление космическими полетами Ч1 и Ч2 В.А. Соловьев, Д.Н. Дыбенко, В.Е. Люблинский. Изд. МВТУ им. Баумана, 2009 г.	
2	Опτικο-электронные системы дистанционного зондирования Земли В.П. Савиных, В.А. Соломатин. Машиностроение, 2014 г.	
3	Бортовые комплексы управления космических аппаратов. Е.А. Миркин. Москва, 2014 г.	
4	Теория ракетных двигателей. В.Е. Алексеев, А.Ф. Дрегагин, А.П. Тихин, Машиностроение 1989	
5	Основы устройства космических аппаратов. З.Н. Гущин. Машиностроение, 2003 г.	
6	Теоретические основы проектирования технологических процессов ракетных двигателей. В.В. Воробей, В.Е. Логинов, Дрофа, 2007	

7	Беспилотные летательные космических аппаратов М.И. Иванов (IRSS Москва)	
8	Авиация будущего и будущее А.П. Поповарев Москва Воензвезд. 1984	
9	Глобальные спутниковые системы синхронизации и управления движением в околоземном пространстве А.А. Понятев, А.В. Вейнфельд, Р.Б. Мазина Вузская книга 2012	
10	Реактивные летательные больших сверхзвуковых скоростей Р.И. Курьянцев, Машиностроение, 1977	
11	Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) Под редакцией А.М. Матвиенко Машиностроение 2005.	
12	Системы обслуживания летательных аппаратов. Под ред. А.М. Матвиенко. 2005.	
13	Системный анализ в фюзеляжных и прикладных исследованиях. Под ред. В.В. Кузнецова. Политехника. 2014.	
14	Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок. Под ред. В.В. Кузнецова. Машиностроение 2007.	

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

№ п/п	URL адрес	Наименование
1	http://history.nasa.gov/diagrams/apollo.html	NASA
2	Fa.ru	Росавиация
3	Icao.int	ИКАО
4	Iata.org	ИАТА
5	Un.org	ИКАО
6	Kbrpshchev.ru	ФГУП им. Хруничева
7	Energia.ru	РКК «Энергия»
8	Пушин.org	ОАО «Ильичин»
9	Tupolev.ru	ОАО «Туполев»
10	Klimov.ru	ОАО «Климов»
11	Pro-satim.ru	ИПТО «Сатурн»
12	Unpro.ru	Уфимское моторостроительное объединение
13	Sukhoi.org	ОАО «Сухой»
14	Migavia.ru	РСК «МиГ»
15	Federalspac.ru	Роскосмос
16	Lufthansa.com	Люфганза
17	www.airtonov.com	ПАО «Антонов»
18	Iti.ru	ИИИ им. Громова

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

8.1. Перечень программно-обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

№ п/п	Перечень, программно-обеспечения	Наименование
1	Не предусмотрено	

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

№ п/п	Перечень, информационно-справочных систем	Наименование
1	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	Количество (при необходимости)
1	Мультимедийная текстовая аудитория	1304
2	Специализированная лаборатория «Аэродинамика и динамика полетов», «Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы»	

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
Дифференцированный зачет	Список вопросов; 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

№ п/п	Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
1	10.2.1 «Способность разрабатывать планы, программы и методики проведения работ в процессе технической эксплуатации воздушных судов»	
2	10.2.2 «Способность разрабатывать планы, программы и методики проведения работ в процессе технической эксплуатации воздушных судов»	
3	10.2.3 «Способность разрабатывать планы, программы и методики проведения работ в процессе технической эксплуатации воздушных судов»	
4	10.2.4 «Способность разрабатывать планы, программы и методики проведения работ в процессе технической эксплуатации воздушных судов»	

4	Производственная практика
5	Основы теории надежности
5	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
6	Основы конструкции летательных аппаратов
6	Конструкция и прочность авиационных двигателей
6	Самолетное оборудование
6	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
7	Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов
7	Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей
7	Техническая диагностика
7	Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок
7	Циклограммно-навигационные комплексы
7	Конструкция и прочность авиационных двигателей
8	Руководящие документы гражданской авиации
8	Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок
8	Основы испытания авиационной и космической техники
8	Безопасность полетов и поддержание летной годности

ПК-5 «Способность к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций на основе анализа научно-технической информации, описание и систематизация данных»

1	Информатика
1	Химия
1	Иностранный язык
1	Экология
1	Введение в направление
2	Информатика
2	Иностранный язык
3	Авиационные и космические комплексы и системы
3	Иностранный язык
4	Иностранный язык
4	Основы профориентации
4	Производственная практика
4	Информационные технологии
5	Основы теории надежности
5	Службные системы космических аппаратов
5	Автоматика и управление
5	Основы ракетно-космической техники
6	Цифровые информационные управляющие системы
6	Целевые системы космических аппаратов

6	Основы конструкции космических аппаратов
6	Механика космического полета
6	Службные системы космических аппаратов
6	Динамика полета
7	Основы информационной безопасности
7	Системы управления полетом космических аппаратов
7	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
7	Аэродинамика (применяемая)
8	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
8	Основы испытания авиационной и космической техники
8	Безопасность полетов и поддержание летной годности

ПК-13 «Способность подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа»

1	Введение в направление
3	Авиационные и космические комплексы и системы
4	Основы профориентации
7	Экономика отрасли
8	Производственная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно-рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлены 100-балльная и +балльная шкалы для оценки сформированности компетенции.

Таблица 15 – Критерии оценки уровня сформированности компетенции

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	+балльная шкала	
85 ≤ К ≤ 100	«отлично» «ярко»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне увлечен программным материалом; - уверенно, полно, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, точно и ясно излагает основные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий; - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - выявляет основные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
70 ≤ К ≤ 84	«хорошо» «ясно»	

55 § К. 69	«удовлетворительно» «хорошо» «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся усвоит только основной программный материал, по существу игнорирует его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний на практике; - слабо аргументирует научные обоснования; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специальных понятий; - допускает существенные ошибки и неточности при расхождении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные обоснования; - не формулирует выводов и обобщений.
К. 54	«удовлетворительно» «хорошо» «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> - допускает существенные ошибки и неточности при расхождении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные обоснования; - не формулирует выводов и обобщений.

10.4. Типовые контрольные задания и материалы.

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

№/п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом предусмотрено

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

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

№	Перечень вопросов (задач) для дифф. Зачета
№/п/п	Определение системы, окружающая среда, выделения системы из среды. Техническая система.
1	Понятия: характеризующие систему элементы, отношения, связи, взаимодействия, структура, состояние, движение, качество, свойства, показатели, критерии, устойчивость, эффективность.
2	Подходы к исследованию систем управления. Системный подход. функционально-структурный подход. Сигнационный подход. Системотехника, исследование операций.
34	Структура авиационной системы. ДА - главный энергетический и вспомогательный элемент авиационной системы.
5	Структура космической системы. КА - главный элемент космической системы.
6	Методы исследования в физике атмосферы. Вертикальное строение атмосферы.
7	Барометрические формулы. Полная барометрическая формула (формула Лапласа).
8	Определение распределения атмосферного давления с высотой. Стандартная атмосфера.
9	Геопотенциал. Абсолютная и относительная высота икобарических поверхностей.
10	

11	Барические системы
12	Основы динамики атмосферы. Основные силы, действующие в атмосфере. Уравнения движения турбулентной атмосферы.
13	Уравнения движения турбулентной атмосферы. Линии тока и траектории. Равновесное поле Земли. Манитное поле Земли. Земные системы координат.
14	Молекулярно-кинетическая теория. континуальная теория. Феноменологический подход. Термодинамическая система
15	Термодинамические функции. Уравнение состояния
16	Потенциалы. Энтропия. Энтропия
17	Первый и второй законы термодинамики.
18	Аэродинамика как раздел механики жидкости и газа. Основные физико-механические свойства газовых сред.
19	Теория сплошности. Теория подобия. Теория обтекания.
20	Уравнения Эйлера и Лагранжа. Уравнение Бернулли
21	Поверхностная сила. Подная аэродинамическая сила.
22	Профиль крыла. Аэродинамические силы и моменты. Аэродинамический фокус.
23	Динамика полета. Прямая и обратная вращающаяся динамика полета.
24	Системы координат (системы отсчета) динамики полета.
25	Физические и математические модели ДА. Уравнения движения ДА.
26	Модель ДА с аэродинамическим фокусом. Модели статической и динамической устойчивости.
27	Управление ламинарным обтеканием сверхкритические профили, равномерно распределенная нагрузка.
28	Искусственная устойчивость ДА.
29	Законы Юнга и Келлера и Закон всемирного тяготения
30	Задача трех тел.
31	Формула существования авиационных конструкций.
32	Формирование КСС и ККС ДА.
33	Теория авиационных поршневого двигателей. Рабочий процесс.
34	Уменьшение тяги воздушного винта с увеличением скорости полета.
35	Уравнение количества движения применительно к потоку газа.
36	Теория осевых компрессоров
37	Авиационные турбины. Принципы работы и устройства
38	Активная и реактивная турбины
39	Характерные сечения ТРД
40	Виды ТРД. ТРД. ТРДФ. ДТРД. ДТРДФ. ТВД. НТРД. К. и т.д. ТРД
41	Характерные сечения ТРД. Зависимость удельной тяги и экономичности двигателей от основных параметров рабочего процесса.
42	Характеристики ТРД. скоростные высотные процессы.
43	Системы ТРД. Мощности, тяга и удельные параметры ТВД.
44	Программы регулирования ТРД.
45	Системы обслуживания ДА. Состав и принципы действия современных систем обслуживания
46	Сравнение гидравлических, газовых и электромеханических систем по основным параметрам
47	Инерционные, авиационные, инерциальные системы, датчики угловых скоростей. Системы координат.
48	Радиотехнические системы ближней навигации.
49	Вертикальное и продольное шезонирование ВС. Лоскорпация ОрВД. Диспетчерское обслуживание ВД.
50	Задачи навигации: флотский метод, погоны, пропорционального навигации, параллельного облета.

51	Компьютерные схемы ракет-носителей с жидкостными двигателями
52	Схемные схемы ракет-носителей с жидкостными двп двигателями. Основные проектные параметры ракет
53	Технологические шкалы баллистическо-навигационной обеспечения
54	Общие принципы построения глобальных спутниковых навигационных систем
55	ВТН орбит космических аппаратов
56	Индифференциация космического прохода

№ п/п Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета

3. Темы и задания 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
	Учебным планом не предусмотрено

5. Контрольные и практические задания / 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, содержащиеся в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является наделение студентов компетенциями связанными с

исследованиями и разработками, направляемыми на повышение летной годности воздушных судов, применение свойств технических объектов, а также нормативно-техническую документацию.

технической эксплуатацией авиационной техники, ее организацией, в том числе в целях оперативного и технического обслуживания авиационной техники, отделах технического контроля, производственно-технических отделах авиационных предприятий и лабораториях.

разработкой методов и средств технического обслуживания воздушных судов, их проектированием, моделированием, экспериментальной отработкой, подготовкой к проведению и ремонту;

информационными технологиями, поддерживающими техническую эксплуатацию летательных аппаратов.

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 научно-популярного, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, ее проблема, дает ясное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Цели лекционных результатов при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, доступных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
 - получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
 - развитие профессионально-деятельных качеств, новых представлений и самостоятельности творчества мышления;
 - повышение необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
 - получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозах развития на ближайшее время;
 - научится методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приводить 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 преподавания лекционного материала.

Высказание: устанавливается связь темы с пройденным материалом, определяются цели, задачи лекции, формулируется план лекции. Формулируются проблемы. Предлагается список информационных источников по различным вопросам на проблематику лекции. Лектор должен быть краток и выразителен. На введение отводится 5-8 минут.

– *Основное содержание:* отражаются ключевые идеи, теории вопроса. По возможности излагаются различные точки зрения. Выделяются суждения студентов. Студентам предлагается формулировать выводы после каждой логической части. Предлагаются оценочные суждения лектора. Преподаватель формулирует резюме, подтверждаются или опровергаются ключевые идеи, высказанные в начале лекции.

– *Заключение:* делаются обобщения и выводы в целом по теме. Дает презентацию будущего лекционного материала. Преподаватель определяет направления самостоятельной работы студентов;

Варианты чтения лекции.

1. Устное эссе предполагает профессиональное в теоретическом и методическом плане изложение конкретного вопроса. Но это спектакль одного актера. Автория-вступлением случае выведена во «внутренний диалог» с преподавателем. Такая лекция представляет собой продукт, созданный одним только преподавателем, а студентам остается роль пассивных слушателей.

2. Устное эссе-диалог с организующей взаимностью преподавателя со студентами, которые привлекаются к работе посредством использования приемов скрытого и открытого диалога.

3. Лекция с использованием подготовки и решения проблемы. Такая лекция начинается с вопроса, парадокса, загадки, возбуждающим интерес студентов: «Ответ, как правило, определяется к концу занятия» студенты предлагают собственные варианты решения проблемы. Если конспект не достается, преподаватель дает дополнительный объем информации, необходимый информации. Как правило, большинство студентов добавляется о конкретном результате еще до провозглашения его преподавателем. После формулирования проблематики основные идеи студентов записываются на доске (Они систематизируются преподавателем в структурированную). В заключение лекции окончательные выводы, разработанные на основе идей студентов, записываются на доске.

Условия лекционного общения.

- преподавательная самостоятельная подготовка студентов по заданной формулированному на предыдущем занятии по предстоящей тематике;

- свободное и открытое обсуждение материала;

4. Лекция с проницательной паузой предполагает чередование мини-лекций с обучающимися. Каждые 20 минут осуществляется важная проблема, затем 5–10 минут она обсуждается. Можно начать обсуждать в малых группах, а затем пригласить кого-то высказать свое мнение от группы. Ведущая обсуждением следует еще одна микролекция.

6. Лекция-диспут, контролируемая преподавателем. Аудитория делится на группы; сторонники данной концепции, оппозиции и аристократ. Студенты делают свой выбор и учатся отстаивать свою точку зрения. Преподаватель организует дебаты и корректирует обсуждение, в конце занятия предлагает свое видение проблемы и подводит итоги.

Выбор варианта лекции определяется образовательными целями и индивидуальным стилем преподавателя.

Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Семинар – один из наиболее сложных и в то же время плодотворных видов (форм) учебного обучения и воспитания. В условиях высшей школы семинар – один из видов практических занятий, проводимых под руководством преподавателя, ведущего научные исследования по тематике семинара и выполняющего задание данной проблемы или отрасли научного знания. Семинар предназначается для углубленного изучения дисциплины и овладения методологией применительно к особенностям изучаемой отрасли науки. При изучении дисциплины семинар является не просто видом практических занятий, а наряду с лекцией, основной формой учебного процесса.

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, развитие, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.д. В соответствии с ведущими дидактическими целями содержанием семинарских занятий являются учебные, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями до теме семинара.

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

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

Целью практического занятия для обучающегося является принятие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающиеся 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.

Но характеру выполняемых обучающимися заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- дидактические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельного творческого подхода 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 неинтерактивной 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. Практические занятия проводятся после чтения лекций, дающих теоретические основы для их выполнения.

Допускается выполнение практических занятий до прочтения лекций с целью формирования проблем для изучения теоретического материала при наличии описаний работ, включающих необходимые сведения или ссылки на конкретные учебные задания, содержащие эти сведения.

2. Основанием проведения практических занятий по дисциплине являются рабочая программа учебной дисциплины, описание учебных занятий.

3. Условия проведения практических занятий

3.1 Практические занятия должны проводиться в аудитории, соответствующая санитарно-гигиеническим нормам.

3.2 Во время практических занятий должны соблюдаться порядок и дисциплина в соответствии с Правилами внутреннего распорядка УВАП.

3.3 Практические занятия должны быть обеспечены в достаточном объеме необходимыми методическими материалами, включенными в себя комплект методических указаний к выполнению практических работ по данной дисциплине.

3.4 Преподаватель несет ответственность за организацию практических занятий (он имеет право определять содержание практических работ, выбирать методы и средства проведения занятий, наиболее полно отвечающие их особенностям и обеспечивающие высокое качество учебного процесса).

4. Ответственность и обязанности студента

4.1 До проведения практического занятия и на занятии студент имеет право задавать преподавателю вопросы по содержанию и методике выполнения работ.

(Студент обязан обеспечивать выполнение студентом работы в течение занятия в полном объеме и с надлежащим качеством подвергаемым тестированию).

4.2 Студент имеет право на выполнение практической работы по оригинальной методике с согласия преподавателя и под его наблюдением.

4.3 Студент обязан выполнять практическую работу, предусмотренную указательной припиской, в часы, согласованные с преподавателем.

4.4 Студент обязан явиться на практическое занятие во время, установленное расписанием, и своевременно подготовленным к проведению занятий, что может контролироваться преподавателем попросами входного контроля.

4.5 В ходе практических занятий студенту ведут необходимые записи в отдельных от материалов лекций носителях или отдельных обозначенных от лекционного материала файлах электронной информации, которые преподаватель вправе потребовать для проверки.

Допускается по согласованию с преподавателем представлять отчеты о работе в электронном виде через личный кабинет студента и преподавателя.

4.6 В течение практического занятия преподаватель контролирует правильность выполнения заданий, оценка достигнутых результатов по окончании студентом темы, раздела учебной дисциплины осуществляется в конце практического занятия (группы практических занятий) путем проверки отчета и (или) его защиты (презентации, собеседования) или другой формы по усмотрению преподавателя с применением модульно – рейтинговой системы УВАП.

4.7 Студент несет ответственность: у за пропуск практического занятия по неуважительной причине; у за неподготовленность к практической занятию; за несвоевременную сдачу и защиту отчета о практическом занятии.

4.8 В соответствии с Требованиями стандартов качества УВАП о системе контроля качества знаний студентов очной и заочной формы обучения студенты, пропустившие занятия и не обработавшие их к началу сессии, не допускаются к зачету или экзамену по данной дисциплине.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен уметь и закрепить знания, практические навыки овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяющей учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- расширение, развитие и углубление теоретических знаний, полученных на лекциях;

получение новой информации по изучаемой дисциплине;

- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами

Занятие и требования к проведению лабораторных работ

Перед выполнением лабораторной работы студенты должны:

- а) ознакомиться с содержанием работы;

- б) изучить теоретический материал, необходимый для проведения лабораторной работы;

- в) тщательно проработать методику проведения работы и изучить схему экспериментальной установки;

г) произвести необходимые предварительные расчеты, составить схему экспериментальной установки и сформулировать таблицы для записи результатов экспериментов и вычислений с определением подлежащего таблички и скрепленного с логическим форматированием последовательностей экспериментальных данных.

Студенты, явившиеся на занятия не подготовленными, к выполнению лабораторной работы не допускаются.

Каждую работу выполняют бригадой студентов в составе 3-5 человек. В процессе эксперимента каждый член бригады выполняет определенные обязанности: снятие показаний измерительных приборов, фиксирование измеренных данных в подготовленных заранее таблицах, управление пускорезу, другой аппаратурой и др.

Отчет о проведенной работе составляется каждым студентом. Требованиям к содержанию отчета (необходимые схемы, таблицы и графики) указаны в методическом описании каждой работы. Работы снятых и рассчитанных зависимостей желательно вычерчивать на миллиметровой бумаге по координатным осям с соответствующими делениями и обозначениями. После нанесения точек графика их соединяют плавной кривой с учетом возможного «фрактур» точек виду их неоптимального снятия во время проведения эксперимента или погрешности расчета.

Кроме того, студент приводит результаты разработки на уровне исследования одного из вопросов по заданию преподавателя. В конце отчета записываются краткие выводы по проделанной работе, дается сравнительная оценка полученных практических результатов с теоретическими сведениями.

Лабораторная работа засчитывается, если студент правильно ответил на вопросы преподавателя, посвященные знанию устройства и принципу работы установок, а также пониманию физических процессов, выполняющих практические результаты при проведении эксперимента. Студент должен уметь объяснить порядок действий, необходимых для выполнения любого эксперимента в лабораторной работе.

Перед началом работы студенты обязаны изучить инструкцию по технике безопасности для работающих в лаборатории и распечатать о прохождении инструктажа в специальном журнале.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Требования к форме отчета о лабораторной работе определены стандартами Университета: http://guar.ru/guar/standart/inf_dain.shtml/

Структура отчета:

- 1) Схема лабораторной установки.
- 2) Паспортные данные исследуемой машины или прибора.
- 3) Таблицы с расчетными и опытными данными
- 4) Основные расчетные формулы.
- 5) Алгоритмы сложивания, аппроксимации экспериментальных данных, графики исследуемых зависимостей
- 6) Траектория полученных результатов и краткие выводы по работе.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет оформляется в соответствии с требованиями к изложению текста и оформлению работ следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001.

http://guar.ru/guar/standart/privet_titn.shtml

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.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется исследовательское планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в освоении 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 по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в соответствии с оценочными промежуточными и окончательными результатами обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточной (по окончании семестра) оценка знаний обучающихся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

