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
(подпись)
«16» мая 2018 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы расчета и технологии проектирования перспективных конструкций ЛА, двигателей и энергоустановок»
(Название дисциплины)

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

Санкт-Петербург 2018 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

_доц.,к.т.н._____ _____ С.Г. Бурлуцкий

должность, уч. степень, звание подпись, дата инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«16» мая 2018 г, протокол № 9

Заведующий кафедрой № 13

проф.,д.т.н.,проф. _____ А.П. Ковалев

должность, уч. степень, звание подпись, дата инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 25.03.01(01)

доц.,к.т.н. _____ С.Г. Бурлуцкий

должность, уч. степень, звание подпись, дата инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 1 ~~по~~ методической работе

_____ В.Е. Таратун

должность, уч. степень, звание подпись, дата инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Методы расчета и технологии проектирования перспективных конструкций ЛА, двигателей и энергоустановок» является факультативной дисциплиной образовательной программы по направлению 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» направленность «Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники». Дисциплина реализуется кафедрой №13.

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-5 «готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации»,

ОПК-7 «способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности»;

профессиональных компетенций:

ПК-1 «способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационной техники и анализу полученных результатов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования»,

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

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

ПК-24 «способность разрабатывать инструкции по эксплуатации технического оборудования и авиационной техники».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами проектирования летательных аппаратов, теорией, расчетом и проектированием авиационных двигателей и энергетических установок.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, самостоятельная работа обучающегося.*

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины « Методы расчета и технологии проектирования перспективных конструкций ЛА, двигателей и энергоустановок» образовательной программы подготовки студентов по направлению «25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» направленность «Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники» является формирование у студентов уровня знаний, необходимого для успешного осуществления научной и исследовательской деятельности в области наук, занимающихся формированием теоретических и экспериментальных основ создания новых и совершенствования существующих летательных аппаратов, авиационных двигателей и энергетических установок

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

В результате освоения дисциплины обучающийся расширяет следующие компетенции:
ОПК-5 «готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации»:

знать – особенности современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;
уметь - применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;
владеть навыками – использования современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;
иметь опыт деятельности - выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;

ОПК-7 «способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности».

знать – особенности работы компьютера, методы информационных технологий, основные требования информационной безопасности;
уметь - использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности;
владеть навыками - работы с компьютером, пользования методами информационных технологий, соблюдения основных требований информационной безопасности;
иметь опыт деятельности - использования навыки работы с компьютером, пользования методами информационных технологий, соблюдения основных требований информационной безопасности.

ПК-1 «способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационной техники и анализу полученных результатов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования»:

знать – особенности объектов и процессов эксплуатации авиационной техники и анализа полученных результатов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования;

уметь – исследовать объекты и процессы эксплуатации авиационной техники и анализировать результаты, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования;
владеть навыками - исследования объектов и процессов эксплуатации авиационной техники и анализа полученных результатов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования;
иметь опыт деятельности - исследования объектов и процессов эксплуатации авиационной техники и анализа полученных результатов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования.

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

знать – особенности разработки планов, программ и методик проведения работ в процессе технической эксплуатации воздушных судов;
уметь - разрабатывать планы, программы и методики проведения работ в процессе технической эксплуатации воздушных судов;
владеть навыками - разработки планов, программ и методик проведения работ в процессе технической эксплуатации воздушных судов;
иметь опыт деятельности - разработки планов, программ и методик проведения работ в процессе технической эксплуатации воздушных судов;

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

знать – особенности подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;
уметь – осуществлять подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;
владеть навыками - подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;
иметь опыт деятельности - подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа.

ПК-24 «способность разрабатывать инструкции по эксплуатации технического оборудования и авиационной техники»:
знать – особенности разработки инструкции по эксплуатации технического оборудования и авиационной техники;
уметь - разрабатывать инструкции по эксплуатации технического оборудования и авиационной техники;
владеть навыками - разработки инструкции по эксплуатации технического оборудования и авиационной техники;
иметь опыт деятельности - разработки инструкции по эксплуатации технического оборудования и авиационной техники.

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математики;
- Физики;
- Летательные аппараты и авиадвигатели;
- Электроники;

- Метрологии, стандартизации и сертификации;
- Авиационные приборы и информационно-измерительные системы;
- Электрооборудование ЛА.

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
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	1/ 36	1/ 36
Аудиторные занятия, всего час., ***В том числе***	4	4
лекции (Л), (час)	4	4
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего	32	32
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен **(Зачет, Дифф. зач, Экз.)**	Зачет	Зачет

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 8					
Раздел 1. Общее проектирование летательных аппаратов Тема 1.1 Основные понятия и принципы разработки ЛА Тема 1.2 Формирование расчетной схемы ЛА	1				8

Раздел 2. Проектирование и конструкция летательных аппаратов и их агрегатов Тема 2.1 Систематизация методов проектирования Тема 2.2 Общие вопросы конструирования ЛА и их агрегатов. Тема 2.3 Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики Тема 2.4 Основы технологии производства ЛА.	2				16
Раздел 3. Проектирование летательных аппаратов и их агрегатов с помощью CAD-систем Тема 3.1 Система T-FLEX CAD Тема 3.2 Моделирование и проектирование 3D систем	1				8
Итого в семестре:	4				32
Итого:	4	0	0	0	32

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	*Тема 1.1 Основные понятия и принципы разработки ЛА* Процесс создания летательного аппарата. Разработка ЛА – многоэтапный процесс. Роль и место проектирования в процессе разработки ЛА. Системный подход - основа современной методологии проектирования. *Тема 1.2 Формирование расчетной схемы ЛА* Исходные данные для проектирования. Условия и связи, формирующие область существования проекта. Анализ и выбор схемы. Определение основных проектных параметров ЛА. Методы расчета массы ЛА и ее составляющих. Компоновка и центровка ЛА.
2	*Тема 2.1 Систематизация методов проектирования* Определение понятия «метод», Деление объема понятия «методы проектирования», Систематизация методов построения процесса проектирования, Систематизация методов представления объекта проектирования и методов решения проектных задач, Синтез и анализ как методы проектирования, Дивергенция, трансформация и конвергенция как методы проектирования *Тема 2.2 Общие вопросы конструирования ЛА и их агрегатов.* Общие вопросы конструирования ЛА и их агрегатов. Проектирование крыла, оперения и органов управления.

	Конструкция и проектирование фюзеляжа (корпуса) и силовой установки. *Тема 2.3 Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики* Общий анализ уравнений совместной работы узлов выполненного ГТД. ТРД(Д) с одним управляющим фактором. ГТД с несколькими управляющими факторами. Анализ влияния различных факторов на совместную работу узлов ГТД и его характеристики. Системы управления ЛА. Надежность, ресурс и безопасность полета ЛА. *Тема 2.4 Основы технологии производства ЛА.* Процессы изготовления деталей ЛА. Процессы сборки узлов и агрегатов. Процессы окончательной сборки, монтажа и испытания систем ЛА. Технологическая подготовка серийного производства. Управление разработкой, автоматизация проектирования, конструирования и производства.
3	*Тема 3.1 Система T-FLEX CAD* Возможности, особенности, область применения, Создание параметрических объектов в CAD-системе по эскизам *Тема 3.2 Моделирование и проектирование 3D систем* Моделирование констуктивно-силовой схемы агрегата ЛА, Моделирование сборки агрегата самолёта в CAD-системе, Проектирование 3D систем управления летательного аппарата в CAD-системе с учётом элементов проводки, Анализ нагружения 3D агрегата летательного аппарата в CAD-системе, Оптимизация 3D систем управления летательного аппарата в CAD-системе, Визуализация 3D систем управления летательного аппарата в CAD-системе с учётом элементов проводки, Программирование при сборки агрегата самолёта в CAD-системе

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 дисципл-ины
Учебным планом не предусмотрено				
		Всего:		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость,	№ раздела дисциплины

п/п		(час)	
Учебным планом не предусмотрено			
Всего:			

4.5. Курсовое проектирование (работа)

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 8, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	32	32
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	32	32
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)		
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)
	1. Сердюк, В. К. Проектирование средств выведения космических	

	аппаратов / В. К. Сердюк ; под ред. А. А. Медведева. - М. : Машиностроение. - [Б. м.] : Машиностроение Полет, 2009. - 503 с. 2. Формирование рационального облика перспективных авиационных ракетных систем и комплексов [Текст] / В. В. Панов [и др.]. ; Рос. акад. ракет. и артиллер. наук. - М. : Машиностроение, 2010. - 607 с. 3. Калугин, В. Т. Моделирование процессов обтекания и управления аэродинамическими характеристиками летательных аппаратов / В. Т. Калугин, Г. Г. Мордвинцев, В. М. Попов ; ред. В. Т. Калугин. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 527 с.	

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. Блинов, В. Н. Средства выведения. Реальность проектов [Текст] : справ. пособие : в 2 кн. / В. Н. Блинов, Ю. Н. Сеченов, В. В. Шалай ; ОмГТУ, Гос. косм. науч.-произв. центр им. М. В. Хруничева. Кн. 1 : Использование российских средств выведения в 2011- 2014 годах. - Омск : Изд-во ОмГТУ, 2015. - 390 с.	

	2. Блинов, В. Н. Средства выведения. Реальность проектов [Текст] : справ. пособие : в 2 кн. / В. Н. Блинов, Ю. Н. Сеченов, В. В. Шалай ; ОмГТУ, Гос. косм. науч.-произв. центр им. М. В. Хруничева. Кн. 2 : Использование зарубежных средств выведения в 2011- 2014 годах. - Омск : Изд-во ОмГТУ, 2015. - 411 с. 3. Испытательные комплексы и экспериментальная обработка жидкостных ракетных двигателей / А. Г. Галеев [и др.] ; под ред. Н. Ф. Моисеева. - М. : Машиностроение : Машиностроение-Полет, 2012. - 367 с. 4. Кожухар, В. М. Основы научных исследований / В. М. Кожухар. - М. : Дашков и К°, 2010. - 216 с. 5. Лукьянов, С. И. Основы инженерного эксперимента / С. И. Лукьянов, А. К. Панов, А. Е. Васильев. - М.: РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 97 с.	

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

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
	Не предусмотрено

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 (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	

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
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

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-5 «готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации»	
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Информатика
2	Информатика
2	Инженерная и компьютерная графика
5	Информационные технологии
7	Моделирование систем и процессов

8	Методы расчета и технологии проектирования перспективных конструкций ЛА, двигателей и энергоустановок
ОПК-7 «способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности»	
1	Информатика
2	Инженерная и компьютерная графика
2	Информатика
5	Информационные технологии
7	Моделирование систем и процессов
8	Методы расчета и технологии проектирования перспективных конструкций ЛА, двигателей и энергоустановок
9	Основы информационной безопасности
ПК-1 «способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационной техники и анализу полученных результатов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования»	
1	Математика. Математический анализ
1	Информатика
1	Физика
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2	Физика
2	Информатика
2	Математика. Дифференциальные уравнения
2	Химия
2	Математика. Математический анализ
2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
3	Электротехника
3	Физика
4	Электротехника
4	Электроника
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
5	Гидрогазодинамика
5	Прикладная механика
5	Информационные технологии
5	Электроника
6	Основы измерительной техники
6	Служебные системы космических аппаратов
6	Автоматика и управление
6	Авиационные электрические машины
6	Основы теории надежности

6	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
6	Основы ракетно-космической техники
7	Системы электроснабжения
7	Служебные системы космических аппаратов
7	Термодинамика и теплотехника
7	Моделирование систем и процессов
7	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
7	Основы конструкции космических аппаратов
7	Гидравлика
7	Системы энергоснабжения космических аппаратов
8	Цифровые информационные управляющие системы
8	Самолетное оборудование
8	Целевые системы космических аппаратов
8	Методы расчета и технологии проектирования перспективных конструкций ЛА, двигателей и энергоустановок
8	Конструкция и прочность авиационных двигателей
8	Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов
8	Аэродинамика (прикладная)
8	Механика космического полета
8	Динамика полета
8	Конструкция и прочность двигателей ракетно-космической техники
9	Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок
9	Техническая диагностика
9	Пилотажно-навигационные комплексы
9	Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей
9	Конструкция и прочность авиационных двигателей
9	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
9	Конструкция и прочность двигателей ракетно-космической техники
10	Технические средства регистрации и анализа состояния авиационной техники
10	Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок
10	Основы испытания авиационной и космической техники
10	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
10	Безопасность полетов и поддержание летной годности

ПК-2 «способность разрабатывать планы, программы и методики проведения работ в процессе технической эксплуатации воздушных судов»	
3	Авиационные и космические комплексы и системы
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
5	Информационные технологии
6	Основы теории надежности
6	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
7	Основы конструкции летательных аппаратов
7	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
8	Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов
8	Самолетное оборудование
8	Методы расчета и технологии проектирования перспективных конструкций ЛА, двигателей и энергоустановок
8	Конструкция и прочность авиационных двигателей
9	Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей
9	Техническая диагностика
9	Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок
9	Пилотажно-навигационные комплексы
9	Конструкция и прочность авиационных двигателей
10	Руководящие документы гражданской авиации
10	Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок
10	Основы испытания авиационной и космической техники
10	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
5	Основы профилизации
8	Методы расчета и технологии проектирования перспективных конструкций ЛА, двигателей и энергоустановок
8	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
9	Экономика отрасли
ПК-24 «способность разрабатывать инструкции по эксплуатации технического оборудования	

и авиационной техники»	
6	Летательные аппараты и авиадвигатели
6	Производственная технологическая практика
8	Методы расчета и технологии проектирования перспективных конструкций ЛА, двигателей и энергоустановок
8	Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов
8	Динамика полета
9	Пилотажно-навигационные комплексы
10	Руководящие документы гражданской авиации
10	Безопасность полетов и поддержание летной годности
10	Основы испытания авиационной и космической техники
11	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-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \le К \le 100$	«отлично» «зачтено»	- 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.
$70 \le К \le 84$	«хорошо» «зачтено»	- 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.
$55 \le К \le 69$	«удовлетво-рительно» «зачтено»	- 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.

К ≤ 54	«неудовлетворительно» «не зачтено»	- 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 (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

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

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

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

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

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

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 программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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;

– научится 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:

– _____;

– _____;

– _____;

– _____.

Если методические указания по освоению лекционного материала имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Семинар – один из наиболее сложных и в то же время плодотворных видов (форм) вузовского обучения и воспитания. В условиях высшей школы семинар – один из видов практических занятий, проводимых под руководством преподавателя, ведущего научные исследования по тематике семинара и являющегося знатоком 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, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, 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 по теме семинара.

Если методические указания по участию в семинарах имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся 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 обучающемся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающемся 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

Обязательно для заполнения преподавателем

Если методические указания по прохождению практических занятий имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ ***(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)***

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить 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, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

– приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

– закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;

– получение новой информации по изучаемой дисциплине;

– приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Обязательно для заполнения преподавателем

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Обязательно для заполнения преподавателем

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Обязательно для заполнения преподавателем

Если методические указания по прохождению лабораторных работ имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/ работы ***(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)***

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

– систематизировать и закрепить полученные теоретические знания и практические умения по профессиональным учебным дисциплинам и модулям в соответствии с требованиями к уровню подготовки, установленными программой учебной дисциплины, программой подготовки специалиста соответствующего уровня, квалификации;

– применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности по направлению/ специальности/ программе;

– углубить теоретические знания в соответствии с заданной темой;

– сформировать умения применять теоретические знания при решении нестандартных задач;

– приобрести опыт аналитической, расчётной, конструкторской работы и сформировать соответствующие умения;

– сформировать умения работы со специальной литературой, справочной, нормативной и правовой документацией и иными информационными источниками;

– сформировать умения формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполнения работы;

– развить профессиональную письменную и устную речь обучающегося;

– развить системное мышление, творческую инициативу, самостоятельность, организованность и ответственность за принимаемые решения;

– сформировать навыки планомерной регулярной работы над решением поставленных задач.

Структура пояснительной записки курсовой работы / проекта

Обязательно для заполнения преподавателем

Требования к оформлению пояснительной записки курсовой работы / проекта

Обязательно для заполнения преподавателем

Если методические указания по прохождению курсовой работы / проекта имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

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 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 по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

Если методические указания по прохождению самостоятельной работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов 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 промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся 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 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».

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