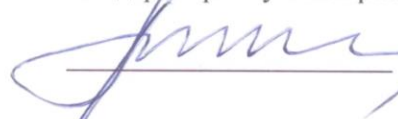


**Факультет космический**  
Кафедра систем автоматического управления (К1 МФ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной работе МФ, д.т.н.

 Макуев В.А.

« 29 » августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«МЕХАНИКА КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА»**

Специальность

**24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами»**

Специализация № 1

**Системы управления ракет-носителей и космических аппаратов**

Квалификация выпускника  
**специалист**

Форма обучения – очная  
Срок обучения – 5 лет  
Курс – IV  
Семестр – 7

Трудоемкость дисциплины: – 2 зачетные единицы  
Всего часов – 72 час.  
Из них:  
Аудиторная работа – 36 час.  
Из них:  
лекций – 18 час.  
практических занятий – 18 час.  
Самостоятельная работа – 36 час.  
Формы промежуточной аттестации:  
зачет – 7 семестр

Мытищи, 2019 г.

Рабочая программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства науки и высшего образования, университета и локальными актами филиала.

Автор:

Профессор кафедры систем  
автоматического управления,  
к.т.н., профессор

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«18» апреля 2019г.

В.А. Есаков

(Ф.И.О.)

Рецензент:

Доцент кафедры  
информационно-измерительных  
систем и технологий  
приборостроения, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«18» апреля 2019г.

П.А. Тарасенко

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Системы автоматического управления» (К1)

Протокол № 9 от «18» апреля 2019г.

Заведующий кафедрой, д.т.н.,  
профессор

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

М.Ю. Беляев

(Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена на заседании научно-методического совета космического факультета

Протокол № 6 от «26» апреля 2019г.

Декан факультета, к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Н.Г. Поярков

(Ф.И.О.)

Рабочая программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных программ МФ (ООП МФ)

Начальник ООП МФ, к.т.н.,  
доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«29» апреля 2019г.

А.А. Шевляков

(Ф.И.О.)

## СОДЕРЖАНИЕ

ВЫПИСКА ИЗ ОПОП ВО .....	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	5
1.1. Цель освоения дисциплины .....	5
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	5
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	7
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	8
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
3.1. Тематический план .....	9
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем .....	10
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах .....	10
3.2.2. Практические занятия и семинары .....	12
3.2.3. Лабораторные работы .....	13
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий .....	13
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	13
3.3.1. Расчетно-графические работы и домашние задания .....	13
3.3.2. Рефераты .....	14
3.3.3. Контрольные работы .....	14
3.3.4. Рубежный контроль .....	14
3.3.5. Другие виды самостоятельной работ .....	14
3.3.6. Курсовой проект или курсовая работа .....	14
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	15
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся .....	15
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся .....	15
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
5.1. Рекомендуемая литература .....	16
5.1.1. Основная и дополнительная литература .....	16
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся .....	16
5.1.3. Нормативные документы .....	16
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники .....	16
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	16
5.3. Раздаточный материал .....	17
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине .....	17
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....	17
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ .....	21
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Карта обеспеченности литературой дисциплины .....	
График учебного процесса по дисциплине .....	

**Выписка из ОПОП ВО** по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами», специализации № 1 «Системы управления ракет-носителей и космических аппаратов» для учебной дисциплины «Механика космического полета»:

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
ФТД.В.ДВ.01.01	<p style="text-align: center;"><b>Механика космического полета</b></p> <p>Предмет и задачи «Механика полета». Введение в авиационную и космическую технику. Динамика полета. Общая постановка задачи. Методы наведения ЛА. Основные способы наведения. Особенности выведения ЛА на орбиту. Условия космического полета. Невозмущенное движение. Возмущенное движение. Межорбитальные перелеты. Определение невозмущенной орбиты по заданным условиям движения. Определение орбиты по внешнетраекторным измерениям. Некоторые вопросы прогнозирования движения ЛА. Виды и общая характеристика маневров орбитального перехода. Корректирующие маневры. Навигационное обеспечение автономная навигация при выполнении межорбитальных маневров ЛА. Маневры сближения и встреча ЛА на орбите. Аэродинамика и газодинамика. Спуск ЛА с орбиты искусственного спутника Земли. Особенности спуска на поверхность Земли. Особенности спуска ЛА в атмосферах планет. Структура общего контура управления полета ЛА. Передаточные функции, характеристики устойчивости и управляемости ЛА. Методические особенности решения баллистико-навигационных задач при оперативном управлении ЛА.</p>	<b>72</b>

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины - дать обучающимся знания по теоретическим и прикладным аспектам теории движения ЛА на различных участках, по разработке баллистических и навигационных моделей и алгоритмов движения ЛА, по разработке баллистико-навигационного обеспечения при управлении полетом ЛА.

Задача дисциплины - показать тесную взаимосвязь теоретических аспектов теории движения с вопросами практической реализации космических полетов, привить выпускникам специальности навыки комплексного, инженерного подхода при исследовании прикладных вопросов движения ЛА различных типов и назначения. Студент, прослушавший данный курс, должен усвоить теоретические основы движения ЛА, уметь составлять и понимать используемые на практике математические модели движения ЛА, знать особенности процесса баллистико-навигационного обеспечения движения с учетом условий полета реальных ЛА.

## 1.2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

*Научно-исследовательская деятельность:*

- выполнение на основе системного подхода научно-исследовательских работ в своей профессиональной области;
- использование сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации из различных информационных источников (в том числе иностранных) для решения профессиональных задач;
- выполнение теоретических, лабораторных и натурных исследований и экспериментов для решения конкурентоспособных научно-исследовательских задач и составление практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований;
- разработка планов, программ и методик исследований систем и комплексов и подготовка научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований;

*Проектно-конструкторская деятельность:*

- анализ подвижных аппаратов различного назначения по существующим методикам как объектов ориентации, стабилизации, управления и электроэнергетики;
- выполнение на основе системного подхода проектно-конструкторских работ в своей профессиональной области;
- математическое моделирование процессов и отдельных устройств на базе стандартных пакетов прикладных программ;
- формулировка задач и целей проектирования, связанных с реализацией профессиональных функций с использованием для их решения методов изучаемых наук;
- использование компьютерных технологий и средств автоматизации проектирования при разработке проектов приборов, систем и комплексов;

*Производственно-технологическая деятельность:*

- подготовка документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;
- выполнение на основе системного подхода производственно-технологических работ в своей профессиональной области;
- обеспечение метрологического контроля основных параметров прецизионных приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации в процессе их изготовления;
- доводка и освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;

- использование компьютерных технологий в процессе подготовки производства, изготовления и контроля приборов и комплексов;
- наладка, испытание и сдача в эксплуатацию систем и комплексов по соответствующему профилю профессиональной деятельности;

*Испытательно-эксплуатационная деятельность:*

- разработка и испытание моделей систем управления движением и навигации подвижных объектов;
- проведение экспериментов по заданной методике и предварительный анализ результатов, их оценка, составление моделей ошибок для их компенсации;
- наладка, настройка, регулировка и проверка приборов, устройств и систем в условиях промышленного предприятия и испытательных полигонов;
- проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых испытаний, участие в подготовке данных для составления обзоров, отчетов и публикаций;
- выполнение на основе системного подхода испытательно-эксплуатационных работ в своей профессиональной области;
- формирование требований к эксплуатационному качеству принимаемой техники и в выполнении работ по обеспечению высокого качества техники на всех стадиях ее жизненного цикла;

В соответствии с ОПОП ВО по данной специальности процесс обучения по данной дисциплине направлен на формирование следующих планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов):

**Профессиональные компетенции:**

- ПК-31** – способность на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения эксплуатационных задач с использованием современной аппаратуры.
- ПК-33** – способность проводить наладку, настройку, регулировку, проверку и опытную эксплуатацию приборов и агрегатов систем в соответствии со стандартами и техническими условиями

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (ЗУНов), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями):

По компетенции **ПК-31** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

- общие принципы эксплуатации и испытаний систем управления;
- методы проведения испытаний и анализа их результатов.

**УМЕТЬ:**

- произвести исследование объекта управления с целью получения его математического описания и условий передачи информации;
- разработать программу и методику испытаний прибора или системы;
- обработать результаты и разработать отчет о проведенных испытаниях системы.

**ВЛАДЕТЬ:**

- навыками постановки задачи на вербальном (словесном) и математическом уровне, нахождения решения, проверки и корректировки модели операции, реализации найденного решения на практике.

По компетенции **ПК-33** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

- основные источники научно-технической информации по элементам и устройствам систем управления летательными аппаратами.

**УМЕТЬ:**

- использовать программы наладки, настройки, регулировки и проверки агрегатов систем в соответствии со стандартами и техническими условиями.

**ВЛАДЕТЬ:**

- навыками по эксплуатации приборов и агрегатов систем управления летательных аппаратов, определением технических характеристик гиросtabilизаторов ГСН ЛА

**1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Данная дисциплина входит в факультативы вариативной части ФТД.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин: «Основы теории пилотажно-навигационных систем», «Технические средства навигации и управление движением».

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин: «Системы управления ЛА», «Баллистика и навигация космических аппаратов», «Системы управления ракет-носителей и космических аппаратов», «Человеко-машинные системы управления», «Проектирование систем специального назначения, а также в процессе выполнения обучающимися курсовых и дипломных проектов и курсовых научно - исследовательских работ.

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачетных единицах – 2 з.е., в академических часах – 72 ак.час.

Вид учебной работы	Часов		Семестр
	всего	в том числе в инновационных формах	7
<b>Общая трудоемкость дисциплины:</b>	<b>72</b>	<b>6</b>	<b>72</b>
<b>Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>36</b>
Лекции (Л)	18	6	18
Практические занятия (Пз)	18	–	18
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>36</b>	–	<b>36</b>
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) – 9	4	–	4
Подготовка к практическим занятиям (Пз) – 9	4	–	4
Выполнение расчетно-графических работ (РГР) – 3	27	–	27
Выполнение других видов самостоятельной работы (Др)	1	–	1
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>	<b>Зач</b>	–	<b>Зач</b>

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.



### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Разделы дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа обучающегося и формы ее контроля					Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз	№ Лр	№ Дз	№ РГР	№ Кр	№ РК	Др часов	
<b>7 семестр</b>											
1	Предмет и задачи «Механика полета». Введение в авиационную и космическую технику. Динамика полета. Общая постановка задачи. Методы наведения ЛА. Основные способы наведения. Особенности выведения ЛА на орбиту. Условия космического полета.	ПК-31 ПК-33	6	1 2 3	-	-	1	-	-	1	15/30
2	Невозмущенное движение. Возмущенное движение. Межорбитальные перелеты. Определение невозмущенной орбиты по заданным условиям движения. Определение орбиты по внешнетраекторным измерениям. Некоторые вопросы прогнозирования движения ЛА. Виды и общая характеристика маневров орбитального перехода. Корректирующие маневры. Навигационное обеспечение автономная навигация при выполнении межорбитальных маневров ЛА.	ПК-31 ПК-33	6	4 5 6	-	-	2	-	-		15/30
3	Маневры сближения и встреча ЛА на орбите. Аэродинамика и газодинамика. Спуск ЛА с орбиты искусственного спутника Земли. Особенности спуска на поверхность Земли. Особенности спуска ЛА в атмосферах планет. Структура общего контура управления полета ЛА. Передаточные функции, характеристики устойчивости и управляемости ЛА. Методические особенности решения баллистико-навигационных задач при оперативном управлении ЛА.	ПК-31 ПК-33	6	7 8 9	-	-	3	-	-		30/40
<b>Итого текущий контроль результатов обучения в 7 семестре</b>											<b>60/100</b>
<b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>											<b>0/0</b>
<b>Итого</b>											<b>60/100</b>

### 3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ

На аудиторную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 36 часов.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 18 часов;
- практические занятия – 18 часов;

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

#### 3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЪЕМ В ЛЕКЦИОННЫХ ЧАСАХ (Л) – 18 ЧАСОВ

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
1 2 3	<p><b>Предмет и задачи «Механика полета». Введение в авиационную и космическую технику. Динамика полета. Общая постановка задачи. Методы наведения ЛА. Основные способы наведения. Особенности выведения ЛА на орбиту. Условия космического полета.</b></p> <p>Значение дисциплины "Механика полета" с точки зрения проектирования ЛА и для успешного баллистико - навигационного обеспечения полета реальных ЛА. Основные участки полета ЛА различных типов и целевого назначения.</p> <p>История развития авиации, ракетной техники и космонавтики. Аэродинамические схемы, органы управления. Типы летательных аппаратов. Системы управления полетом. Автоматические и автоматизированные системы.</p> <p>Классификация систем управления летательных аппаратов. Управление силами и моментами, управление пространственным движением. Разделение управлений на уравнения продольного и бокового движения; линеаризация уравнений продольного и бокового движения летательного аппарата.</p> <p>Основные понятия и определения. Основные задачи теории полета. Математическая постановка задачи. Характер действующих сил и практических ограничений; оптимизируемые функционалы. Возможные методы решения. Земля, ее форма, силовое поле, атмосфера, аэродинамика и газодинамика.</p> <p>Основные понятия, упрощения, допущения. Переход от пространственного к плоскому случаю. Графическое представление траектории и качественный анализ при использовании различных методов. Кинематические траектории при различных методах наведения. Управление траекторией полета ЛА на маршруте. Потребные перегрузки, время перехвата, зоны возможных атак. Сравнительная характеристика методов погони, прямого метода, метода с углом упреждения, параллельного сближения, пропорциональной навигации, оптимальные методы. Особенности практической реализации различных методов. Области возможных применений.</p> <p>Исходные предпосылки, основные допущения, определения, принципы классификации. Системы наведения ЛА.</p> <p>Характеристика основных методов и систем наведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– телеуправление (командное наведение, лучевое);</li> <li>– самонаведение (активные, пассивные, полу активные);</li> <li>– автономные (гироскопические, гравитационные, астрономические, радиолокационные, земномагнитные, платформенная и бесплатформенная инерциальные навигационные системы);</li> <li>– комбинированные системы.</li> </ul> <p>Сравнительная характеристика и области применения различных способов наведения.</p> <p>Краткая характеристика ракет-носителей, включая МТКС. Основные проектно-баллистические характеристики РН. Функционалы наведения программа тангажа. Оптимальные и реализуемые программы тангажа. Связь с классическими методами наведения.</p> <p>Солнечная система. Солнце, Земля и околоземное пространство. Планеты</p>	6

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
	земной группы. Планеты юпитерской группы. Приближенные модели атмосфер. Спутники планет. Астероиды и метеориты. Кометы и межпланетная среда.	
4 5 6	<p><b>Невозмущенное движение. Возмущенное движение. Межорбитальные перелеты. Определение невозмущенной орбиты по заданным условиям движения. Определение орбиты по внешнетраекторным измерениям. Некоторые вопросы прогнозирования движения ЛА. Виды и общая характеристика маневров орбитального перехода. Корректирующие маневры. Навигационное обеспечение автономная навигация при выполнении межорбитальных маневров ЛА.</b></p> <p>Общее понятие о теории невозмущенного движения. Интегралы площадей. Интеграл живых сил (интеграл энергии). Интегралы Лапласа. Шестой интеграл уравнений невозмущенного движения. Определение произвольных постоянных. Переход к орбитальным координатам. Кеплеровы элементы невозмущенного движения. Общие свойства невозмущенного движения. Эллиптическое движение. Круговые орбиты. Некоторые практические задачи. Параболические орбиты. Гиперболические орбиты.</p> <p>Общая характеристика возмущений и методов их анализа в задаче n тел. Ограниченная задача трех тел и ее прикладные аспекты. Периодические решения задачи трех тел. Финальные движения в задаче трех тел. Гравитационные сферы. Метод оскулирующих элементов. Система дифференциальных уравнений движения в оскулирующих элементах. Влияние начальных возмущений на движение ИСЗ по круговой орбите. Зависимости для оценки изменений оскулирующих элементов. Характеристика возмущений, действующих на ИСЗ. Возмущения, вызываемые нецентральностью поля тяготения Земли. Возмущения, вызываемые сопротивлением атмосферы. Возмущения, вызываемые притяжением Солнца и Луны. Возмущения, вызываемые давлением солнечного света. Время существования ЛА на орбите ИСЗ.</p> <p>Межорбитальные переходы. Формирование межпланетных орбит. Формирование орбит с использованием пертурбационных гравитационных маневров. Классификация схем перелета. Оптимизация схем перелета.</p> <p>Определение орбиты по положению и скорости ЛА в начальный момент.</p> <p>Определение орбиты по двум фиксированным положениям и фокальному параметру. Метод Гаусса для нахождения фокального параметра орбиты. Нахождение элементов орбиты по двум фиксированным положениям аппарата. Определение орбиты по двум фиксированным положениям методом Ламберта-Эйлера. Выбор метода определения орбиты по двум фиксированным положениям.</p> <p>Общая постановка задачи. Вопросы технической реализуемости измерений положения ЛА различными средствами. Схемы измерений. Ошибки измерений. Метод определения орбиты по измерениям наклонной дальности и скорости изменения дальности. Характеристика методов решения навигационных задач. Метод наименьших квадратов и его использование при обработке результатов измерений. Метод максимального правдоподобия. Основные положения методов определения параметров движения ЛА по выборке измерений нарастающего объема.</p> <p>Прогнозирование движения ИСЗ методом численного интегрирования. Аналитические методы прогнозирования движения ИСЗ. Прогнозирование движения межпланетных ЛА.</p> <p>Характеристики маневров, выполняемых под действием импульсной тяги. Одно, двух и трех импульсные маневры в центральном гравитационном поле. Энергетические затраты на импульсное изменение элементов орбиты и условия их минимизации. Импульсные межорбитальные переходы ЛА. Орбитальные маневры ЛА под действием непрерывной малой тяги.</p> <p>Элементы теории малых возмущений. Корректирующие параметры. Понятие об области рассеивания в пространстве корректируемых параметров. Математические основы двухпараметрической коррекции. Однопараметрическая коррекция. Связанные коррекции.</p> <p>Особенности решения навигационной задачи при автономном выполнении межорбитальных маневров. Моделирование базисных направлений и получение навигационной информации с помощью астрономических,</p>	6

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
	гироскопических датчиков и комплексных навигационных систем пилотируемых и беспилотных ЛА. Методические погрешности и инструментальные ошибки построителей базисных направлений и бортовых астроизмерителей. Методы повышения точности измерений при решении навигационных задач.	
7 8 9	<p><b>Маневры сближения и встреча ЛА на орбите. Аэродинамика и газодинамика. Спуск ЛА с орбиты искусственного спутника Земли. Особенности спуска на поверхность Земли. Особенности спуска ЛА в атмосферах планет. Структура общего контура управления полета ЛА. Передаточные функции, характеристики устойчивости и управляемости ЛА. Методические особенности решения баллистико-навигационных задач при оперативном управлении ЛА.</b></p> <p>Уравнения относительного движения ЛА. Начальные условия для обеспечения встречи. Ближнее наведение с учетом действия относительного гравитационного ускорения. Математические основы методов ближнего наведения без учета действия относительного гравитационного ускорения. Измерение и оптимальное оценивание параметров сближения при выполнении локальных маневров ЛА. Системы управления комплексами летательных аппаратов.</p> <p>Характеристики потоков жидкости и газа; уравнения движения жидкости и газа, законы истечения. Условия динамического подобия потоков. Обтекание тел. Ламинарный и турбулентный пограничный слой. Аэродинамические и газодинамические силы и моменты, действующие на летательный аппарат. Аэродинамика больших скоростей.</p> <p>Характеристика задач спуска. Внеатмосферный участок спуска. Участок основного аэродинамического торможения. Участок мягкой посадки. Баллистический спуск. Скользящий спуск. Планирующий спуск. Особенности навигации, наведения и управления ЛА. Управление ЛА при заходе на посадку. Управление и стабилизация высоты, скорости полета, заданной линии пути, глиссады снижения. Общая постановка задачи посадки в заданном районе. Алгоритм навигации и управления спуском. Системы спуска ЛА "Союз", "Союз-Т", "Буран".</p> <p>Коридор входа. Возвращение от Луны. Вход с гиперболическими скоростями. Управление ЛА на гиперболических траекториях возвращения. Метод построения системы управления спуском. Описание алгоритма работы СУС на гиперболических траекториях.</p> <p>Основные принципы исследования. Характеристика спуска в атмосфере Марса. Требования, предъявляемые к ЛА для посадки на Марс. Упрощение основной задачи спуска. Оптимальное управление ЛА на участке реактивного торможения. Оптимальное, управление ЛА на участке основного аэродинамического торможения. Спуск в атмосфере Юпитера. Анализ траекторий спуска с постоянным качеством. Управляемый спуск ЛА в атмосфере Юпитера.</p> <p>Оперативное управление полетом. Роль и место баллистико-навигационного обеспечения в общем контуре управления ЛА.</p> <p>Законы управления, аппаратный состав, влияния упругих деформаций корпуса летательного аппарата и колебаний жидкости в баках на динамику движения летательного аппарата в центральном гравитационном поле.</p> <p>Общая постановка задачи. Математические модели - основа разработки и создания специального математического обеспечения управления полетом. Определение орбит ЛА по навигационным измерениям. Прогнозирование движения ЛА. Расчет стандартной баллистической информации. Некоторые особенности решения задач расчета маневров и коррекций траекторий полета ЛА. Баллистике - навигационное обеспечение спуска ЛА.</p>	6

### 3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (ПЗ) – 18 ЧАСОВ

Проводится 9 практических занятий по следующим темам:

№ ПЗ	Тема практического занятия и его содержание	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Основные силы и моменты, действующие на ЛА	2	1	РГР1

№ Пз	Тема практического занятия и его содержание	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
2	Задачи на удельную тягу и тягу.	2	1	РГР1
3	Кажущаяся скорость и ускорение.	2	1	РГР1
4	Анализ режимов установившегося движения	2	2	РГР2
5	Уравнения Мещерского и формула Циолковского.	2	2	РГР2
6	Расчет коррекций прохождения.	2	2	РГР2
7	Сближение КА.	2	3	РГР3
8	Определение начальных условий входа.	2	3	РГР3
9	Построение траекторий снижения.	2	3	РГР3

### 3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛР) – 0 ЧАСОВ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### 3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий:

- интерактивная лекция;
- работа в команде (в группах);
- выступление студента в роли обучающего;
- решение ситуационных задач;
- разработка проекта.

При этом предусматривается использование таких вспомогательных средств, как мультимедийный проектор, плакаты, раздаточный материал.

### 3.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится – 36 часов.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- проработку прослушанных лекций, учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендованной литературы – 4 часа;
- подготовку к практическим занятиям – 4 часа;
- выполнение расчетно-графических работ, домашних заданий – 27 часов;
- выполнение других видов самостоятельной работы – 1 час.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

#### 3.3.1. РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ (РГР) РАБОТЫ И ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ (ДЗ) – 27 ЧАСОВ

Выполняются 3 расчетно-графические работы по следующим темам:

№ РГР	Тема расчетно-графической работы	Объем, часов
1	Расчет характеристик межорбитальных перелетов КА (рассматриваются перелеты между некомпланарными орбитами).	9
	Расчет энергетических, габаритных, весовых характеристик и программы тангажа при выведении РН на орбиту ИСЗ.	
2	Расчет проектно - баллистических характеристик спускаемых аппаратов, обеспечивающих требуемые значения боковой дальности и конечной скорости.	9

№ РГР	Тема расчетно-графической работы	Объем, часов
	Расчет и анализ проекций сближения космических аппаратов по методу свободных траекторий.	
3	Расчет и исследование траекторий перехвата по методу погони или с постоянным углом упреждения.	9
	Расчет и исследование траекторий перехвата по методу параллельного сближения.	

### 3.3.2. РЕФЕРАТЫ – 0 ЧАСОВ

Рефераты рабочей программой не предусмотрены.

### 3.3.3. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (КР) – 0 ЧАСОВ

Контрольные работы рабочей программой не предусмотрены.

### 3.3.4. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (РК) – 0 ЧАСОВ

Рубежный контроль рабочей программой не предусмотрен.

### 3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (ДР) – 1 ЧАС

Другие виды самостоятельной работы относятся к нерегламентированной самостоятельной работе обучающихся, связанной с углубленным изучением отдельных тем или разделов дисциплины, их творческой деятельностью, развитием личностных качеств и т.д. Конкретные формы других видов самостоятельной работы обучающийся выбирает самостоятельно или по рекомендации преподавателя в ходе изучения дисциплины.

### 3.3.6. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП) ИЛИ КУРСОВАЯ РАБОТА (КР) – 0 ЧАСОВ

Курсовой проект или курсовая работа учебным планом не предусмотрены.

#### 4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, формам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденные критерии оценки по ним и методика начисления рейтинговых баллов, а также перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов) и отнесенные к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

##### 4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Формируемые компетенции	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
1	1	Защита Расчетно-графической работы №1	ПК-31, ПК-33	15/27
2	1	Контроль посещаемости (3 занятия)	ПК-31, ПК-33	0/3
		<b>Всего за модуль</b>		15/30
1	2	Защита Расчетно-графической работы №2	ПК-31, ПК-33	15/27
2	2	Контроль посещаемости (3 занятия)	ПК-31, ПК-33	0/3
		<b>Всего за модуль</b>		15/30
1	3	Защита Расчетно-графической работы №3	ПК-31, ПК-33	30/37
2	3	Контроль посещаемости (3 занятия)	ПК-31, ПК-33	0/3
		<b>Всего за модуль</b>		30/40
<b>Итого:</b>				<b>60/100</b>

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований и не набравшие суммарное количество рейтинговых баллов по текущему контролю успеваемости выше минимально установленных, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

##### 4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы промежуточной аттестации:

Семестр	Разделы дисциплины	Форма промежуточного контроля	Проставляется ли оценка в приложение к диплому	Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
7	1, 2, 3	Зачет (Зач)	да	0/0

Обучающийся, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия по текущему контролю результатов обучения и прошедший промежуточную аттестацию, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачете	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	зачет
71 – 84	хорошо	зачет
60 – 70	удовлетворительно	зачет
0 – 59	неудовлетворительно	незачет

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### 5.1.1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

##### Основная литература:

1. Баллистико-навигационное обеспечение по управлению полетами, изд-во ЦНИИМАШ 1995 г., под редакцией Иванова Н.М.
2. Баллистика и навигация ракет. Учебник. Из-во "Машиностроение", 1985г. Авторы: Дмитриевский А.А., Иванов Н.М., Лысенко Л.Н.
3. Баллистика и навигация космических аппаратов. Учебник. Из-во "Машиностроение", 1986 г. Авторы: Иванов Н.М., Лысенко Л.Н.
4. Баллистика и навигация космических аппаратов. Второе издание (переработанное и дополненное). Из-во «Дом Дрофа», 2004г. Авторы: Иванов Н.М., Лысенко Л.Н.

##### Дополнительная литература:

5. Баллистика летательных аппаратов. Из-во "Наука", 1982 г. Авторы Сихарулидзе Ю.Г.
6. Полет КА (Примеры и задачи). Из-во "Машиностроение", 1980 г. Под ред. Титова Г.С.

#### 5.1.2. УЧЕБНЫЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОНТАКТНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

#### 5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

#### 5.1.4. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» И ДРУГИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

Основная и дополнительная литература, учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся, нормативные документы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники, необходимые для освоения дисциплины, их количество и наличие в библиотеке, ЭБС, на кафедре, распределение по разделам (темам) дисциплины, всем запланированным видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работе обучающихся, представлены в карте обеспеченности литературой, которая сформирована как отдельный документ и является приложением к рабочей программе.

#### 5.2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДРУГИЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При изучении данной дисциплины используются следующие информационные технологии, программное обеспечение, электронно-библиотечные системы, электронные образовательные среды, информационные справочные системы и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Информационные технологии, включая программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы
1	Программное обеспечение	1, 2, 3	Пр



### 5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

При изучении данной дисциплины используются следующий раздаточный материал не предусмотрен.

### 5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При проведении промежуточной аттестации для оценки результатов изучения дисциплины вынесены следующие вопросы:

1. Системы управления полетом.
2. Линеаризация уравнений продольного и бокового движения летательного аппарата.
3. Основные задачи теории полета. Математическая постановка задачи.
4. Земля, ее форма, силовое поле, атмосфера, аэродинамика и газодинамика.
5. Управление траекторией полета ЛА на маршруте.
6. Характеристика основных методов и систем наведения.
7. Основные проектно-баллистические характеристики РН.
8. Параболические и гиперболические орбиты.
9. Интегралы площадей, живых сил (интеграл энергии), Лапласа.
10. Периодические решения задачи трех тел.
11. Финальные движения в задаче трех тел.
12. Система дифференциальных уравнений движения в оскулирующих элементах.
13. Формирование межпланетных орбит.
14. Оптимизация схем перелета.
15. Характеристика методов решения навигационных задач.
16. Прогнозирование движения ЛА.
17. Виды и общая характеристика маневров орбитального перехода.
18. Корректирующие маневры.

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

При изучении данной дисциплины используются следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Наименование и номера специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся
1	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций (компьютерный класс) (ГУК-354)	Стол для преподавателя – 1 шт. Стул для преподавателя – 1 шт. Стол двухместный для обучающихся – 8 шт. Стул для обучающихся – 34 шт. Стол для компьютера – 15 шт. Доска (для записи маркером) – 1 шт. Компьютер Intel(R)Core i5-4460 (6 Мб 3.20 ГГц 4 ядра) – 15 шт. Монитор ЛОС 18 дюймов – 1 шт. Базовое ПО: Windows 10, Свободно распространяемое программное обеспечение: LibreOffice	1 – 3	Л, Пз

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основными видами деятельности обучающегося являются контактная работа с преподавателем и самостоятельная работа, которая включает в себя подготовку к контактной работе обучающихся с преподавателем, проработку материалов, полученных в процессе этой работы, а также подготовку и выполнение всех видов самостоятельной работы, заявленных в рабочей программе дисциплины.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

По зачислении на первый курс или переводу на очередной курс следует провести подготовку к началу обучения. Эта подготовка в самом общем включает несколько необходимых положений:

- Следует убедиться в наличии рабочей программы и необходимых методических указаний по всем видам контактной и самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины, понять требования, предъявляемые к изучению дисциплины. При необходимости надлежит получить на кафедре необходимые указания и консультации, контрольные вопросы для изучения дисциплины.
- Необходимо ознакомиться с рейтинговой бальной системой по дисциплине. Преподаватель обязан ознакомить обучающихся с порядком начисления рейтинговых баллов по всем, предусмотренным рабочей программой дисциплины, видам контактной и самостоятельной работы обучающихся.
- Необходимо создать (рационально и эмоционально) максимально высокий уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.
- Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.
- Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.
- Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. При этом необходимо руководствоваться Графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.
- Работу следует начинать с изучения рабочей программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
- Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебника. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

**Лекционные занятия** посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса.

В ходе лекционных занятий конспектировать учебный материал. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

**Практические и семинарские занятия** проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

**Лабораторные работы** предназначены для приобретения опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется преподавателем перед проведением лабораторных работ.

**Самостоятельная работа** студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к практическим, семинарским занятиям и лабораторным работам, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной работы (выполнение домашних заданий, расчетно-графических и расчетно-проектировочных работ, курсовых проектов и работ, подготовку к контрольным работам, написание рефератов и пр.). Результаты всех видов работ обучающихся формируются в виде их личных портфолио, которые учитываются на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации их всех возможных источников.

В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, методическими указаниями по соответствующему виду самостоятельной работы. При этом необходимо учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Очень полезно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

Необходимо строго следовать графика учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы.

Готовясь, по всем непонятным моментам обращаться за методической помощью к преподавателю. Своевременное и качественное подготовка и выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы.

Оценивание полученных в процессе изучения дисциплины знаний, умений и навыков проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и

промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

Утвержденные критерии оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, методика начисления рейтинговых баллов при их прохождении представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

**Текущий контроль** проводится в процессе изучения каждого раздела или модуля дисциплины, его итоговые результаты складываются из рейтинговых баллов, полученных при прохождении всех запланированных контрольных мероприятий с учетом своевременности их прохождения, а также посещаемости аудиторных занятий.

Освоение дисциплины, ее успешное завершение на стадии промежуточного контроля возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

**Промежуточная аттестация** по результатам семестра по дисциплине проходит в форме, установленной учебным планом, и виде, выбранном преподавателем. При этом проводится проверка освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний, умений и навыков по ней.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, которые систематически в течение всего семестра работали на занятиях и показали уверенные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия, также выполнившие все виды контактной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, прошедшие все контрольных мероприятий и набравшие при этом количество рейтинговых баллов, превышающее установленное рабочей программой минимальное значение.

Непосредственная подготовка к промежуточной аттестации осуществляется по вопросам, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине, которые обучающимся должен предоставить преподаватель. Необходимо тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа. Обычно план включает в себя:

- показ теоретической и практической значимости рассматриваемого вопроса;
- обзор освещения вопроса;
- определение сущности рассматриваемого предмета;
- основные элементы содержания и структуры предмета рассмотрения;
- факторы, логика и перспективы эволюции предмета;
- показ роли и значения рассматриваемого материала для практической деятельности.

План ответа желательно развернуть, приложив к нему ссылки на первоисточники с характерными цитатами.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ

При подготовке к контактной работе с обучающимися, контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся преподавателю необходимо руководствоваться рабочей программой дисциплины, а также картой обеспеченности литературой, учебно-методической картой, графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фондом оценочных средств по дисциплине, которые входят в состав рабочей программы.

На первом занятии по дисциплине преподаватель должен довести до обучающихся всю необходимую информацию по дисциплине, предоставить или дать ссылки, на рабочую программу дисциплины, а также карту обеспеченности литературой, учебно-методическую карту, график учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фонд оценочных средств по дисциплине, все необходимые рекомендации по всем видам контактной и самостоятельной работы, заявленным в рабочей программе дисциплины.

**Лекции** составляют основу теоретической подготовки студентов с целью понимания ими сущности дисциплины и практической работы в бухгалтерских информационных системах.

На лекциях рассматриваются наиболее важные понятия, определяются основные направления дисциплины, дается общая характеристика поставленных вопросов, различные научные концепции, которые есть по данной теме, осмысливаются состояния и перспективы развития, даются особенности использования современных информационных технологий.

Лекции должны активизировать познавательную деятельность обучающихся, вызывать интерес к поставленным проблемам и направлениям развития в профессиональной области, формировать их профессиональный кругозор, аналитические качества, творческий подход к изучению дисциплины, определять направления дальнейшего самостоятельного изучения и практического освоения в данной области.

Изложение материала лекций должно носить проблемный, инновационный характер, способствующий формированию и развитию общекультурных и профессиональных компетенций по профилю обучаемых.

В ходе лекций следует акцентировать внимание на наиболее важных, узловых и сложных в восприятии моментах учебного материала, вовлекая к разрешению сформулированных проблем аудиторию, ставя перед студентами задачи на проведение в ходе внеаудиторной самостоятельной работы аналитических оценок и научных исследований, способствующих закреплению изучаемого материала и постижению нового. Очень важно насытить лекционный материал цифрами и различными практическими примерами, подтверждающими теоретические тезисы. Также следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Это способствует активизации мыслительной деятельности обучающихся, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию.

Преподавателю, читающему лекции по данной дисциплине, необходимо опираться на основную литературу, представленную в рабочей программе данной дисциплины, а также на учебные пособия, монографии, научные статьи и периодические издания известных специалистов в данной области.

Учебный материал следует излагать с использованием интерактивных методик и презентационных средств, раскрывая новейшие и перспективные информационно-технологические достижения. Если доступен Интернет, то обучающимся можно показать сайты по теме, актуальные страницы с ресурсами.

Определяя задачи на самостоятельную работу студентов, следует обращать внимание обучаемых на использование облачных сред и технологий, обеспечивающих доступ к информационно-технологическим ресурсам из рабочих мест вне учебной базы университета и филиала.

Контроль усвоения учебного материала, кроме традиционных форм, следует

проводить с использованием тематических тестовых заданий, сформулированных в разделе

**Практические занятия и семинары** имеют целью закрепления знаний, полученных на лекциях. Все практические занятия дисциплины проводятся в специализированных классах университета. На первом занятии преподаватель должен напомнить студентам требования техники безопасности.

На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются при изучении специальных дисциплин, а также в процессе прохождения производственной практики.

Проводя практические занятия по данной дисциплине, предлагается использовать задания указанные в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Выполнение заданий должно быть индивидуальным. При оценивании выполненных заданий следует учитывать достижение результата, правильность выбора технологии решения, время решения, индивидуальность работы. Веса указанных факторов следует выбирать в зависимости от целей проводимого занятия. Для закрепления практических навыков и умений студентам следует по каждой теме выдавать задания на самостоятельную работу, по трудоемкости сходные с задачами, решаемыми в аудитории.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются аналитические и интеллектуальные умения.

**Лабораторные работы** предназначены для приобретения обучающимися опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам должны прорабатываться обучающимися во время самостоятельной подготовки. Перед проведением лабораторных работ преподаватель контролирует необходимый уровень подготовки обучающихся к их выполнению.

**Самостоятельная работа обучающихся** представляет собой индивидуальное выполнение всех видов, заявленных в рабочей программе дисциплины, контактной и самостоятельной работы, которые формируют у обучающегося:

- выработку навыков самостоятельной работы с имеющейся исходной информацией;
- практическую реализацию теоретических знаний с использованием инструментальных средств;
- комплексное применение компетенций, теоретических знаний, практических навыков и умений, приобретенных при изучении данной дисциплины.

При проведении контактных занятий, выдаче материалов и заданий ко всем заявленным видам контактной и самостоятельной работы обучающихся, контроле текущей успеваемости по ним, а также при промежуточной аттестации по дисциплине преподаватель обязан руководствоваться сроками, указанными в учебно-методической карте дисциплины и графике учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. При этом не должно возникать противоречий с утвержденным Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

При **контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся** преподаватель обязан пользоваться оценочными средствами, критериями оценки и начисления рейтинговых баллов, представленных в фонде оценочных средств по данной дисциплине.