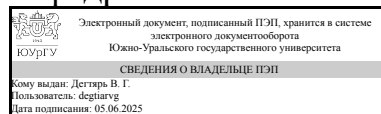


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



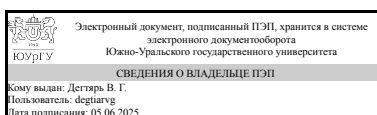
В. Г. Дегтярь

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.01.02 Баллистика летательных аппаратов  
для направления 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Ракетостроение  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Летательные аппараты

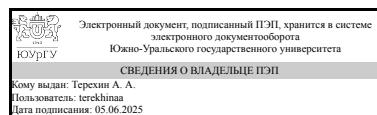
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика, утверждённым приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 71

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. А. Терехин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Ознакомить студентов с методами исследований и расчетами движения летательных аппаратов в атмосфере и космическом пространстве.

## Краткое содержание дисциплины

Цели и задачи курса. Системы координат определения положения и движение ракеты в пространстве. Силы и моменты в полете. Уравнения движения. Эллиптическая теория полета. Баллистические расчеты. Особенности движения космических аппаратов.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                                   | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3 Способен проводить расчеты параметров нагружения, аэродинамических, прочностных, жесткостных, массо-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций изделий ракетно-космической техники | Знает: общую теорию движения ракет в воде, воздухе, безвоздушном пространстве под воздействием внешних сил<br>Умеет: составлять математические модели, описывающие движение систем и комплексов ракет, решать системы дифференциальных уравнений описывающих движение ракет, исследовать влияния физических условий внешней среды и технических характеристик ракетополетов на баллистические характеристики; создавать алгоритмы движения баллистических ракетных систем и комплексов ракет применительно к конкретным задачам<br>Имеет практический опыт: определение параметров движения ракет на начальных участках траектории |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Строительная механика летательных аппаратов                   | Динамика конструкций летательных аппаратов, Прочность конструкций летательных аппаратов, Теория полета летательных аппаратов |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                  | Требования                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Строительная механика летательных аппаратов | Знает: методы расчета силовых конструкций; стержневых систем, пластин, оболочек<br>Умеет: решать задачи по определению напряженно-деформированного состояния конструкции ракет<br>Имеет практический опыт: расчета напряженно- |

|  |                                                                                                                                                          |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | деформированного состояния конструкций и их элементов; сухих и топливных отсеков, герметичных отсеков, ферменных конструкций, раскрывающихся конструкций |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 6                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 48          | 48                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 32          | 32                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16          | 16                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 51,5        | 51,5                               |
| Подготовка к зачету                                                        | 20          | 20                                 |
| Самостоятельная работа "Определение параметров движения ЛА"                | 31,5        | 31.5                               |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 8,5         | 8,5                                |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | экзамен                            |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                                                         | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                                                                          | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Цели и задачи курса. Роль российских и зарубежных ученых в решении задач развития теории.                | 2                                         | 2 | 0  | 0  |
| 2         | Координаты, определяющие положение ракеты в пространстве                                                 | 6                                         | 4 | 2  | 0  |
| 3         | Силы и моменты, действующие на ракету в полете. Уравнения движения тел переменной массы в общем виде.    | 6                                         | 4 | 2  | 0  |
| 4         | Теория свободного полета тел в космическом пространстве при отсутствии атмосферы (эллиптическая теория). | 6                                         | 4 | 2  | 0  |
| 5         | Баллистические расчеты управляемых ракет дальнего действия. Алгоритмы решения.                           | 10                                        | 6 | 4  | 0  |
| 6         | Рассеивание по дальности баллистических ракет и способы уменьшения рассеивания. Выбор программы.         | 6                                         | 4 | 2  | 0  |
| 7         | Особенности движения космических аппаратов (КА). Проблемы спуска КА на поверхность планеты.              | 6                                         | 4 | 2  | 0  |
| 8         | Особенности движения крылатых ракет.                                                                     | 6                                         | 4 | 2  | 0  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                  | Кол-во часов |
|----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Цели и задачи курса. Роль российских и зарубежных ученых в решении задач развития теории.                | 2            |
| 2        | 2         | Координаты, определяющие положение ракеты в пространстве                                                 | 2            |
| 3        | 2         | Координаты, определяющие положение ракеты в пространстве                                                 | 2            |
| 4        | 3         | Силы и моменты, действующие на ракету в полете. Уравнения движения тел переменной массы в общем виде.    | 2            |
| 5        | 3         | Силы и моменты, действующие на ракету в полете. Уравнения движения тел переменной массы в общем виде.    | 2            |
| 6        | 4         | Теория свободного полета тел в косми-ческом пространстве при отсутствии атмосферы (эллиптическая теория) | 2            |
| 7        | 4         | Теория свободного полета тел в косми-ческом пространстве при отсутствии атмосферы (эллиптическая теория) | 2            |
| 8        | 5         | Баллистические расчеты управляемых ракет дальнего действия. Алгоритмы решения                            | 2            |
| 9        | 5         | Баллистические расчеты управляемых ракет дальнего действия. Алгоритмы решения                            | 2            |
| 10       | 5         | Баллистические расчеты управляемых ракет дальнего действия. Алгоритмы решения                            | 2            |
| 11       | 6         | Рассеивание по дальности баллистических ракет и способы уменьшения рассеивания. Выбор программы          | 2            |
| 12       | 6         | Рассеивание по дальности баллистических ракет и способы уменьшения рассеивания. Выбор программы          | 2            |
| 13       | 7         | Особенности движения космических аппаратов (КА). Проблемы спуска КА на поверхность планеты               | 2            |
| 14       | 7         | Особенности движения космических аппаратов (КА). Проблемы спуска КА на поверхность планеты               | 2            |
| 15       | 8         | Особенности движения крылатых ракет.                                                                     | 2            |
| 16       | 8         | Особенности движения крылатых ракет.                                                                     | 2            |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                       | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Координаты, определяющие положение ракеты в пространстве.                                                 | 2            |
| 2         | 3         | Силы и моменты, действующие на ракету в полете. Уравнения движения тел переменной массы в общем виде.     | 2            |
| 3         | 4         | Теория свободного полета тел в косми-ческом пространстве при отсутствии атмосферы (эллиптическая теория). | 2            |
| 4         | 5         | Баллистические расчеты управляемых ракет дальнего действия. Алгоритмы решения                             | 2            |
| 5         | 5         | Баллистические расчеты управляемых ракет дальнего действия. Алгоритмы решения                             | 2            |
| 6         | 6         | Рассеивание по дальности баллистических ракет и способы уменьшения рассеивания. Выбор программы.          | 2            |
| 7         | 7         | Особенности движения космических аппаратов (КА). Проблемы спуска КА на поверхность планеты.               | 2            |
| 8         | 8         | Особенности движения крылатых ракет.                                                                      | 2            |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |              |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                                  | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к зачету                                         | 1. Баллистическая ракета подводных лодок UGM-96A Trident-1 C-4 // Ракетная техника URL: <a href="https://missilery.info/missile/trident1">https://missilery.info/missile/trident1</a> (дата обращения: 02.04.2021). 2. Сидельников Р.В. Теория полета: Краткий конспект лекций. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. – 73 с. 3. Аэродинамика тел простейших форм. – М: Физматлит, 1998. – 428 с. 4. MATLAB — Функции // CoderLessons.com URL: <a href="https://coderlessons.com/tutorials/kompiuternoe-programmirovaniye/uznaite-matlab/matlab-funktsii">https://coderlessons.com/tutorials/kompiuternoe-programmirovaniye/uznaite-matlab/matlab-funktsii</a> (дата обращения: 10.04.2021). | 6       | 20           |
| Самостоятельная работа "Определение параметров движения ЛА" | 1. Баллистическая ракета подводных лодок UGM-96A Trident-1 C-4 // Ракетная техника URL: <a href="https://missilery.info/missile/trident1">https://missilery.info/missile/trident1</a> (дата обращения: 02.04.2021). 2. Сидельников Р.В. Теория полета: Краткий конспект лекций. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. – 73 с. 3. Аэродинамика тел простейших форм. – М: Физматлит, 1998. – 428 с. 4. MATLAB — Функции // CoderLessons.com URL: <a href="https://coderlessons.com/tutorials/kompiuternoe-programmirovaniye/uznaite-matlab/matlab-funktsii">https://coderlessons.com/tutorials/kompiuternoe-programmirovaniye/uznaite-matlab/matlab-funktsii</a> (дата обращения: 10.04.2021). | 6       | 31,5         |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля             | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                 | Учитывается в ПА |
|------|----------|--------------------------|-----------------------------------|-----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 6        | Промежуточная аттестация | Зачетная работа                   | -   | 40         | На зачете выдается билет, состоящий из 8 вопросов.<br>Каждый вопрос оценивается в 5 баллов.<br>5 баллов: студент владеет знаниями вопроса | зачет            |

|   |   |                  |                       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |
|---|---|------------------|-----------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |                       |   | <p>в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное</p> <p>4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>3 балла: студент владеет ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса</p> <p>2 балла: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа В ответе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p> <p>1 балл: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа. В ответе присутствуют грубые ошибки</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |
| 2 | 6 | Текущий контроль | Контрольная работа №1 | 1 | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Контрольная точка состоит из 4 заданий. Каждое задание оценивается в 5 баллов.</p> <p>5 баллов: выставляется за выполненный отчет по контрольной точке, которое полностью соответствует заданию, отчет имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>4 балла: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который полностью соответствует заданию, отчет имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями.</p> <p>3 балла: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который не полностью соответствует техническому заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на</p> | зачет |

|   |   |                  |                       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |
|---|---|------------------|-----------------------|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |                       |   |    | <p>практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения.</p> <p>2 балла: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p> <p>1 балл: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |
| 3 | 6 | Текущий контроль | Контрольная работа №2 | 1 | 20 | <p>Контрольная точка состоит из 4 заданий. Каждое задание оценивается в 5 баллов.</p> <p>5 баллов: выставляется за выполненный отчет по контрольной точке, которое полностью соответствует заданию, отчет имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>4 балла: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который полностью соответствует заданию, отчет имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями.</p> <p>3 балла: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который не полностью соответствует техническому заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения.</p> <p>2 балла: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p> <p>1 балл: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.</p> | зачет |
| 4 | 6 | Текущий          | Контрольная           | 1 | 20 | Контрольная точка состоит из 4 заданий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | зачет |

|  |  |          |           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|--|--|----------|-----------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | контроль | работа №3 |  | <p>Каждое задание оценивается в 5 баллов.</p> <p>5 баллов: выставляется за выполненный отчет по контрольной точке, которое полностью соответствует заданию, отчет имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>4 балла: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который полностью соответствует заданию, отчет имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями.</p> <p>3 балла: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который не полностью соответствует техническому заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения.</p> <p>2 балла: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p> <p>1 балл: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.</p> |  |
|--|--|----------|-----------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | <p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Критерии оценивания. Зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100%. Не зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. В случае недостаточного рейтинга обучающегося предлагается получения дополнительных баллов за промежуточное испытание – зачетную работу, которая включает письменную работу на контрольные вопросы по</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

|  |                      |  |
|--|----------------------|--|
|  | всем разделам курса. |  |
|--|----------------------|--|

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | №<br>КМ |   |   |   |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1       | 2 | 3 | 4 |
| ПК-3        | Знает: общую теорию движения ракет в воде, воздухе, безвоздушном пространстве под воздействием внешних сил                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | +       | + | + | + |
| ПК-3        | Умеет: составлять математические модели, описывающие движение систем и комплексов ракет, решать системы дифференциальных уравнений описывающих движение ракет, исследовать влияния физических условий внешней среды и технических характеристик ракетополетчиков на баллистические характеристики; создавать алгоритмы движения баллистических ракетных систем и комплексов ракет применительно к конкретным задачам | +       | + | + | + |
| ПК-3        | Имеет практический опыт: определение параметров движения ракет на начальных участках траектории                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | +       | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### Печатная учебно-методическая документация

##### а) основная литература:

1. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета [Текст] Учеб. пособие для вузов В. И. Феодосьев. - М.: Наука, 1979. - 494 с. ил.

##### б) дополнительная литература:

1. Остославский, И. В. Динамика полета. Траектории летательных аппаратов [Текст] Учебник для вузов И. В. Остославский, И. В. Стражева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1969. - 499 с. ил.

##### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

##### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Сидельников Р.В. Траекторные параметры движения летательных аппаратов и их исследования на ЭВМ: Учебное пособие. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005 г. – 136 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

#### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)

3. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
4. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simploter, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.  | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 110 (2) | ПК и проектор                                                                                                                                    |