

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по У и НР

А.В. Лейфа

« 1 » сентября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### Основы систем управления ракетами и разгонными блоками

Направление подготовки: 24.03.01 «Ракетные комплексы и космонавтика»

Направленность (профиль) образовательной программы: Ракетно-космическая техника

Квалификация выпускника: бакалавр

Год набора: 2021

Форма обучения: очная

Курс 4 Семестр 8

Зачет 8 Семестр

Общая трудоемкость дисциплины 72 (акад. час.), 2 з.е.

Составитель: Соловьев В.В, доцент, канд. техн. наук

Факультет Инженерно-физический

Кафедра Стартовые и технические ракетные комплексы

2021 г.


Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для направления подготовки 24.03.01 «Ракетные комплексы и космонавтика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 февраля 2018 года №71

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Стартовые и технические ракетные комплексы

« 01 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2021 г., протокол №  1

Зам. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_  В.В. Соловьев

СОГЛАСОВАНО  
Учебно-методическое управление

 \_\_\_\_\_ Н.А. Чалкина


« 1 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Выпускающая кафедра

 \_\_\_\_\_ В.В. Соловьев

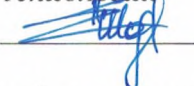
« 1 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Директор научной библиотеки

 \_\_\_\_\_ О.В. Петрович

« 1 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Центр информационных и образовательных технологий

 \_\_\_\_\_ А.А. Тодосейсук

« 1 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2021 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины

- формирование основных понятий теории управления, типы систем управления, принципы и методы анализа и синтеза системы управления.

### Задачи дисциплины:

- формирование представления об основных понятиях теории управления и типах систем управления объектами РКТ.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина относится к вариативному типу дисциплин подготовки.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и компетенциях студента, полученных при изучении предшествующих дисциплин, основными из которых являются: «Теория автоматического управления», «Информатика», «Линейная алгебра. Аналитическая геометрия».

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРА ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование профессиональной компетенции   | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции  |
|---|--|
| ПК-2 Способен подготавливать предложения и проводить работу по освоению и внедрению технологических процессов, новых материалов и программных продуктов технологического назначения | ИД-1 <sub>ПК-2</sub><br>Знать: - преимущества использования технологических процессов, новых материалов и программных продуктов технологического назначения.<br>ИД-2 <sub>ПК-2</sub><br>Уметь: - разрабатывать программные приложения новых технологических процессов и материалов<br>ИД-3 <sub>ПК-2</sub><br>Владеть: - практическим опытом проведения НИР и ОТР по освоению и внедрению новых технологических процессов материалов и программных продуктов |

## 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часа

| № п/п | Тема, раздел дисциплины          | Семестр | Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах) |    |     | Самостоятельная работа (академических часах) | Формы текущего контроля успеваемости                                  |
|-------|----------------------------------|---------|---|----|-----|--|---|
|       |                                  |         | Л   | ПЗ | КТО |  |   |
| 1     | Предмет и содержание дисциплины. | 8       | 2   |    |     | 2  | Контроль посещения занятий.<br>Проверка отчетов о выполненной работе. |

| № п/п | Тема, раздел дисциплины  | Семестр | Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах) |           |            | Самостоятельная работа (академических часах) | Формы текущего контроля успеваемости                               |
|-------|--|---------|---|-----------|------------|--|--|
|       |  |         | Л   | ПЗ        | КТО        |  |  |
| 2     | Принципы построения и основные функциональные элементы объектами РКТ | 8       | 2   |           |            | 2  | Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. |
| 3     | Информационная подсистема.   | 8       | 2   | 12        |            | 3  | Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. |
| 4     | Инфракрасные системы   | 8       | 3   |           |            | 3  | Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. |
| 5     | Гироскопические стабилизаторы  | 8       | 3   | 12        |            | 3  | Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. |
| 6     | Инерциальные системы ориентации                                      | 8       | 3   |           |            | 3  | Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. |
| 7     | Задачи логико-вычислительной и исполнительской подсистем.            | 8       | 3   | 10        |            | 3,8  | Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. |
| 8     | Зачет  | 8       |   |           | 0,2        |  |  |
|       | <b>Итого</b>   |         | <b>18</b>   | <b>34</b> | <b>0,2</b> | <b>19,8</b>                                  |  |

Л-лекции, ПЗ- практические занятия, КТО – контроль теоретического обучения

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Лекции

| № п/п | Наименование темы (раздела)  | Содержание темы (раздела)  |
|-------|--|--|
| 1     | Предмет и содержание дисциплины.                                     | Цели и задачи дисциплины. Связь с другими дисциплинами.  |
| 2     | Принципы построения и основные функциональные элементы объектами РКТ | Принципы построения и основные функциональные элементы объектами РКТ. Технические средства автоматики. |

| № п/п | Наименование темы (раздела)                              | Содержание темы (раздела)   |
|-------|--|---|
| 3     | Информационная подсистема.                               | Изучение информационной подсистемы. Преобразователи.  |
| 4     | Инфракрасные системы                                     | Инфракрасные (ИК) системы автоматического сопровождения движущихся объектов.                |
| 5     | Гироскопические стабилизаторы                            | Гироскопические стабилизаторы систем ориентации.  |
| 6     | Инерциальные системы ориентации                          | Инерциальные системы ориентации измерительных приборов объектами РКТ.                       |
| 7     | Задачи логико-вычислительной и исполнительной подсистем. | Изучение задач логико-вычислительной и исполнительной подсистем. Исполнительная подсистема. |

### 5.2 Практические занятия

| № п/п | Наименование темы (раздела)                              | Тематика практических занятий (семинаров)   |
|-------|--|---|
| 1.    | Информационная подсистема.                               | Минимальный состав измерительных средств. Наблюдаемость системы. Управляемость системы                  |
| 2.    | Информационная подсистема.                               | Потенциометры. Индуктивные преобразователи.   |
| 3.    | Гироскопические стабилизаторы                            | Двухстепенной гироскоп. Гироскопический интегратор линейных ускорений.<br>Гирогоризонт и гировертикант. |
| 4.    | Гироскопические стабилизаторы                            | Системы с гироскопическим следящим приводом.  |
| 5.    | Задачи логико-вычислительной и исполнительной подсистем. | Способы установки ГСП на ЛА, совершающем программный разворот по углу тангажа.                          |

### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

| № п/п | Наименование темы (раздела)  | Форма (вид) самостоятельной работы  | Трудоёмкость (академических часов) |
|-------|--|---|------------------------------------|
| 1     | Предмет и содержание дисциплины.                                     | Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.                                    | 2                                  |
| 2     | Принципы построения и основные функциональные элементы объектами РКТ | Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к практическим занятиям | 2                                  |
| 3     | Информационная подсистема.   | Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к практическим занятиям | 3                                  |
| 4     | Инфракрасные системы   | Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.                                    | 3                                  |
| 5     | Гироскопические стабилизаторы  | Контроль посещения занятий. Про-  | 3                                  |

| № п/п | Наименование темы (раздела)                              | Форма (вид) самостоятельной работы  | Трудоёмкость (академических часах) |
|-------|--|---|------------------------------------|
|       |  | верка отчетов о выполненной работе. Подготовка к практическим занятиям                                |                                    |
| 6     | Инерциальные системы ориентации                          | Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.                                    | 3                                  |
| 7     | Задачи логико-вычислительной и исполнительной подсистем. | Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к практическим занятиям | 3,8                                |

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интегральная модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления, самоуправление. На занятиях используются методы активного обучения, как «Проблемная лекция». Перед изучением модуля обозначается проблема, на решение которой будет направлен весь последующий материал модуля. При чтении лекции используются мультимедийные презентации. При выполнении практических работ используется прием интерактивного обучения «Кейс-метод»: студентам выдается задание для подготовки к выполнению работы; с преподавателем обсуждается цель работы и ход её выполнения; цель анализируется с разных точек зрения, выдвигаются гипотезы, делаются выводы, анализируются полученные результаты.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникаций со студентами для предоставления информации, выдача рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта).

## 8. ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### Вопросы к зачету:

1. Принципы построения и основные функциональные элементы объектами РКТ.
2. Технические средства автоматизации.
3. Информационная подсистема.
4. Преобразователи.
5. Инфракрасные (ИК) системы автоматического сопровождения движущихся объектов.
6. Гироскопические стабилизаторы систем ориентации.
7. Инерциальные системы ориентации измерительных приборов объектами РКТ.
8. Задачи логико-вычислительной и исполнительной подсистем.
9. Исполнительная подсистема.
10. Минимальный состав измерительных средств.
11. Наблюдаемость системы. Управляемость системы.
12. Потенциометры. Индуктивные преобразователи.
13. Способы установки ГСП на ЛА, совершающем программный разворот по углу тангажа.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) литература

1. Оптимальное управление в технических системах. Практикум : учебное пособие / Е. А. Балашова, Ю. П. Барметов, В. К. Битюков, Е. А. Хромых. — Воронеж : ВГУИТ, 2017. — 287 с. — ISBN 978-5-00032-307-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106785>

2. Романова, И. К. Методы теории оптимального управления в проектировании технических систем : методические указания / И. К. Романова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 152 с. — ISBN 978-5-7038-4622-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103430>

3. Деменков, Н. П. Статистическая динамика систем управления : методические указания / Н. П. Деменков. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 148 с. — ISBN 978-5-7038-4717-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103335>

### б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

| №  | Наименование ресурса  | Краткая характеристика  |
|----|---|---|
| 1. | <a href="http://repo.ssau.ru">http://repo.ssau.ru</a>               | Репозиторий (электронный научный архив) создан для длительного хранения, накопления и обеспечения долговременного и надежного открытого доступа к результатам научных исследований университета. Используя репозиторий Самарского университета (до 2016 года – Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королева (национальный исследовательский университет) (СГАУ) и Самарский государственный университет (СамГУ)), можно получить доступ к монографиям, авторефератам, диссертациям, выпускным квалификационным работам, научным статьям, нормативным документам, справочным, учебным и методическим пособиям, аудио и видеоконтенту. В электронном каталоге репозитория размещены работы по техническим научным направлениям, связанным с аэрокосмической техникой, материалами и технологиями; двигателестроением, динамикой и виброакустикой машин; информатикой и фотоникой; фундаментальными исследованиями для перспективных технологий. Гуманитарные исследования представлены работами в области лингвистики, литературоведения, истории, охраны окружающей среды, математики, химии, физики и других науках. Возможен полнотекстовый поиск по автору, заголовку, дате публикации, предмету, типу документа, а также просмотр публикаций по структурным подразделениям университета. |
| 2  | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> | Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме со-  |

| № | Наименование ресурса  | Краткая характеристика  |
|---|---|---|
|   |   | ответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования   |
| 3 | <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a> | Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия   |
| 4 | Операционная система MS Windows 10 Education                    | Операционная система MS Windows 10 Education - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 г.           |
| 5 | 7-Zip   | Программа-архиватор, бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="http://www.7-zip.org/license.txt">http://www.7-zip.org/license.txt</a>  |
| 6 | LibreOffice   | Пакет прикладных программ, бесплатное распространение по лицензии MozillaPublicLicenseVersion 2.0 <a href="http://www.libreoffice.org/download/license/">http://www.libreoffice.org/download/license/</a> |

**в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| № | Наименование  | Описание  |
|---|---|---|
| 1 | <a href="http://www.wiki-prom.ru/">http://www.wiki-prom.ru/</a>       | Современная энциклопедия промышленности России.   |
| 2 | <a href="http://gostexpert.ru">http://gostexpert.ru</a>               | Единая база ГОСТов РФ по категориям Общероссийского Классификатора Стандартов.                |
| 3 | <a href="http://www.ict.edu.ru/about">http://www.ict.edu.ru/about</a> | Информационно-коммуникационные технологии в образовании - федеральный образовательный портал. |
| 4 | <a href="http://www.multitran.ru/">http://www.multitran.ru/</a>       | Мультитран. Информационная справочная система «Электронные словари»                           |

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических работ с лабораторным оборудованием, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ на базе процессора Intel Pentium, проектор.