

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной  
работе

                    Лейфа                    А.В. Лейфа

« 1 » сентября 2023 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 – 2023

Форма обучения – Очная

Курс     4     Семестр     8    

Зачет 8 сем

Общая трудоемкость дисциплины 72.0 (академ. час), 2.00 (з.е)

Составитель М.А. Аревков, ученое звание отсутствует,

Инженерно-физический факультет

Кафедра стартовых и технических ракетных комплексов

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 05.02.18 № 71

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры стартовых и технических ракетных комплексов

01.09.2023 г. , протокол № 1

Заведующий кафедрой Соловьев В.В. Соловьев

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Соловьев В.В. Соловьев

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября 2023 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 ИНДИКАТОРЫ 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 ПК-2 Знать: - преимущества использования технологических процессов, новых материалов и программных продуктов технологического назначения. ИД-2 ПК-2 Уметь: - разрабатывать программные приложения новых технологических процессов и материалов ИД-3 ПК-2 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 2.00 зачетных единицы, 72.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Предмет и содержание дисциплины.	8	2										2	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
2	Принципы построения и основные функциональные элементы объектами РКТ	8	2										3	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
3	Информационная подсистема.	8	3		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 исполнительной подсистем.	8	2		10								2.8	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
8	Зачет	8								0.2				
	Итого			18.0	34.0		0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	19.8		

## 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.
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

Наименование темы	Содержание темы
Информационная подсистема.	Минимальный состав измерительных средств. Наблюдаемость системы. Управляемость системы
Информационная подсистема.	Потенциометры. Индуктивные преобразователи.
Гироскопические стабилизаторы	Двухстепенной гироскоп. Гироскопический интегратор линейных ускорений. Гиригоризонт и гировертиконт.
Гироскопические стабилизаторы	Системы с гироскопическим следящим приводом.
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)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Предмет и содержание дисциплины.	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к практическим занятиям	2
2	Принципы построения и основные функциональные элементы объектами	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к практическим занятиям	3

	РКТ		
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. Подготовка к практическим занятиям	3
5	Гироскопические стабилизаторы	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к практическим занятиям	3
6	Инерциальные системы ориентации	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к практическим занятиям	3
7	Задачи логико-вычислительной и исполнительной подсистем.	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к практическим занятиям	2.8

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интегральная модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: технология по этапного 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. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы к зачету:

1. Принципы построения и основные функциональные элементы объектами РКТ.
2. Технические средства автоматизи.
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](https://e.lanbook.com/book/106785) (дата обращения: 27.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
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](https://e.lanbook.com/book/103430) (дата обращения: 27.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Аникин, А. С. Электропитание космических аппаратов : учебное пособие / А. С. Аникин. — Москва : ТУСУР, 2014. — 177 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [https:// e.lanbook.com/ book/110343](https://e.lanbook.com/book/110343) (дата обращения: 27.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Операционная система Linux	GNU-лицензия (GNU General Public License)
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 соответствует 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	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека журналов

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	<a href="http://ecoruspace.me/">http://ecoruspace.me/</a>	Ecoruspace.me. Информационный Интернет- сайт посвящен существующей и планируемой ракетно-космической технике
2	<a href="http://www.makeyev.ru">www.makeyev.ru</a>	АО «Государственный ракетный центр им. академика В.П. Макеева»
3	<a href="http://www.vniiem.ru">www.vniiem.ru</a>	АО «Научно- производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические системы имени А.Г. Иосифьяна»
4	<a href="http://www.laspase.ru">www.laspase.ru</a>	АО «НПО им. С.А. Лавочкина»
5	<a href="http://www.samspace.ru">www.samspace.ru</a>	АО «Ракетно-космический центр «Прогресс»
6	<a href="http://www.wiki-prom.ru/">http://www.wiki-prom.ru/</a>	Современная энциклопедия промышленности России.
7	<a href="http://arc.iki.rssi.ru/Welcome.html">http:// arc.iki.rssi.ru/Welcome.html</a>	Сайт Института Космических Исследований

## **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.