

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**  
**«ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ**  
**КОМПЛЕКСОВ»**

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     7,8    

Экзамен 8 сем    Зачет 7 сем

Общая трудоемкость дисциплины 216.0 (академ. час), 6.00 (з.е)

Составитель М.А. Аревков, Старший преподаватель,

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:

Освоение основ построения стартовых ракетных комплексов ракетной и ракетно-космической; изучение функционального назначения, характеристик и особенностей схемно- конструктивных построений различных видов оборудования стартовых комплексов; подготовка специалистов к участию в проектировании и эксплуатации систем и агрегатов стартовых комплексов.

### Задачи дисциплины:

Изучение функционального назначения, характеристик и особенностей схемно-конструктивных построений различных видов оборудования стартовых комплексов; подготовка специалистов к участию в проектировании и эксплуатации систем и агрегатов стартовых комплексов

## 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: «Физика», «Математический анализ», «Обыкновенные дифференциальные уравнения», «Комплексы наземного оборудования летательных аппаратов», «Детали машин»

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

### 3.1. Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД - 1УК-1 Знать: - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа. ИД - 2ук-1 Уметь: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач. ИД - 3ук-1 Владеть: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач.

### 3.2 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
---	---

ПК-1 Способен осуществлять проектирования, конструирования и сопровождения на всех этапах жизненного цикла КА, КС и составных частей	ИД - 1 пк-1 Знать: - последовательность и содержание основных этапов проектирования КА и КС, ключевые требования массо- габаритного совершенства конструкции и надёжности. ИД -2 пк-1 Уметь: - разрабатывать проекты КА, КС и их составных частей, оформлять проектно-конструкторскую и рабоче- конструкторскую документацию ИД - 3 пк-1- Владеть: - практическим опытом сопровождения процесса и испытания КА, КС и их составных частей, анализа и оценки их работы в процессе эксплуатации
--	--

#### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.00 зачетных единицы, 216.0 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	Система управления эксплуатацией комплекса. Понятие об управлении. Задачи управления. Цели функционирования	7	18		34								55.8	Самостоятельная работа. Тест
2	Управление эксплуатацией комплексов.	8	18		34								20	Самостоятельная работа. Тест

	Планирование эксплуатации. Оценка эффективности процессов эксплуатации												
3	Зачет	7							0.2				
4	Экзамен	8								0.3	35.7		
	Итого		36.0	68.0	0.0	0.0	0.2	0.3		35.7	75.8		

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Система управления эксплуатацией комплекса. Понятие об управлении. Задачи управления. Цели функционирования	Система управления эксплуатацией ракетно-космических комплексов. Содержание процесса управления эксплуатацией. Структура органов управления эксплуатацией. Классификация и назначение отдельных видов документации по эксплуатации. Комплектность, назначение и построение эксплуатационных документов. Общие требования к эксплуатационной документации и правила обращения. Назначение, форма и содержание планов отдельных эксплуатационных процессов, их преимущества и недостатки. Сравнительный анализ сетевых моделей эксплуатационных процессов. Сети предшествования и их характеристики. Порядок построения сетей предшествования. Расчет характеристик сетей предшествования. Основные понятия и правила построения сетевых графиков по методу критического пути. Этапы построения структуры сетевого графика. Оптимизация сетевых графиков. Перспективное планирование. Текущее планирование. Оперативное планирование. Модели технологических процессов. Методы планирования. Актуальность автоматизации управления эксплуатацией ракетно-космических комплексов. Современное состояние развития автоматизированных систем управления эксплуатацией, тенденция развития. Направления автоматизации. Информационно-вычислительная сеть космодрома. Основные этапы разработки автоматизированной системы управления эксплуатацией систем и агрегатов стартовых комплексов.
2	Управление эксплуатацией комплексов. Планирование эксплуатации. Оценка	Особенности организации работ по поиску и устранению неисправностей агрегатов и систем стартового и технического комплексов. Действия

эффективности процессов эксплуатации	обслуживающего персонала по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций. Основные понятия технической диагностики. Получение и анализ исходной диагностической информации. Классификация методов поиска неисправностей. Критерии оптимальности поиска неисправностей. Правила построения оптимальных алгоритмов поиска неисправностей. Основные показатели технического обслуживания и требования, предъявляемые к ним. Выбор оптимальных значений показателей технического обслуживания
--------------------------------------	---

## 5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Система управления эксплуатацией комплекса. Понятие об управлении. Цели функционирования	Основы эксплуатации ракетно-космической техники
Управление эксплуатацией комплексов. Планирование эксплуатации. Оценка эффективности процессов эксплуатации	Система эксплуатации ракетно-космических комплексов и ее основные элементы
Управление эксплуатацией комплексов. Планирование эксплуатации. Оценка эффективности процессов эксплуатации	Практические аспекты поддержания уровня готовности составных частей ракетно-космического комплекса

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Система управления эксплуатацией комплекса. Понятие об управлении. Цели функционирования	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе.	55.8
2	Управление эксплуатацией комплексов. Планирование эксплуатации. Оценка эффективности процессов эксплуатации	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе.	20

## **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. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Вопросы к зачету:

1. Система управления эксплуатацией ракетно-космических комплексов.
2. Содержание процесса управления эксплуатацией.
3. Структура органов управления эксплуатацией.
4. Классификация и назначение отдельных видов документации по эксплуатации.
5. Комплектность, назначение и построение эксплуатационных документов.
6. Общие требования к эксплуатационной документации и правила обращения.
7. Назначение, форма и содержание планов отдельных эксплуатационных процессов, их преимущества и недостатки.
8. Сравнительный анализ сетевых моделей эксплуатационных процессов.
9. Сети предшествования и их характеристики.
10. Порядок построения сетей предшествования.
11. Расчет характеристик сетей предшествования.
12. Основные понятия и правила построения сетевых графиков по методу критического пути.
13. Этапы построения структуры сетевого графика.
14. Оптимизация сетевых графиков.

Вопросы к экзамену:

1. Перспективное планирование.
2. Текущее планирование.
3. Оперативное планирование.
4. Модели технологических процессов.
5. Методы планирования.
6. Актуальность автоматизации управления эксплуатацией ракетно-космических комплексов.
7. Современное состояние развития автоматизированных систем управления эксплуатацией, тенденция развития.
8. Направления автоматизации.
9. Информационно-вычислительная сеть космодрома.
10. Основные этапы разработки автоматизированной системы управления эксплуатацией систем и агрегатов стартовых комплексов.
11. Особенности организации работ по поиску и устранению неисправностей агрегатов и систем стартового и технического комплексов.
12. Действия обслуживающего персонала по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций.
13. Основные понятия технической диагностики.
14. Получение и анализ исходной диагностической информации.
15. Классификация методов поиска неисправностей.
16. Критерии оптимальности поиска неисправностей.

17. Правила построения оптимальных алгоритмов поиска неисправностей.  
 18. Основные показатели технического обслуживания и требования, предъявляемые к ним.  
 19. Выбор оптимальных значений показателей технического обслуживания

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) литература

1. Стандартизация производственных процессов – ключевое направление развития предприятия и компании / В. П. Баскаков, Е. В. Борзых, А. М. Животягин, А. М. Макаров. — Москва : Горная книга, 2010. — 48 с. — ISBN 0236-1493-5. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1491> (дата обращения: 28.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Сафиуллин, Р. Н. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин : учебник / Р. Н. Сафиуллин, М. А. Керимов, Д. Х. Валеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 484 с. — ISBN 978-5-8114-3671-2. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206231> (дата обращения: 28.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Юнусов, Г. С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование : учебное пособие / Г. С. Юнусов, А. В. Михеев, М. М. Ахмадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1216-7. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210704> (дата обращения: 28.04.2023). — 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 ЭБСИPRbooks 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.laspace.ru">www.laspace.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.