

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Амурский государственный университет»



Проректор по учебной и научной работе

А.В. Лейфа

сентября 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Эксплуатация пускового оборудования и стартовых сооружений

Специальность 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

Специализация образовательной программы - «Эксплуатация стартовых и технических комплексов и систем жизнеобеспечения»

Квалификация выпускника инженер

Год набора 2021

Форма обучения очная

Курс 5 семестр 9

Зачет 9 семестр

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 по специальности 24.05.01 – «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Стартовые и технические ракетные комплексы»

« 1 » сентября _____ 2021 г., протокол № 1
Зам. заведующего кафедрой _____ В.В. Соловьев

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

 Н.А. Чалкина
« 1 » сентября _____ 2021

СОГЛАСОВАНО

Зам. заведующего выпускающей кафедрой

 В.В. Соловьев
« 1 » сентября _____ 2021

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки


« 1 » сентября _____ 2021

СОГЛАСОВАНО

Центр информационных и образовательных технологий

 Тодосейчук А. А.
« 1 » сентября _____ 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения 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 входит в дисциплины специализации. Знания, получаемые в ходе изучения данной дисциплины, могут быть использованы при выполнении расчетов по дисциплинам «Основы инженерного проектирования технических систем», «Дипломное проектирование», а также могут быть полезны при выполнении научно-исследовательских работ студентов.

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

3.1 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-3. Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью;	ИД – 1 опк-3 Знать: - нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью; - процедуру согласования нормативно-технической документации по профессиональной деятельности. ИД – 2 опк-3 Уметь: - разрабатывать техническую документацию по профессиональной деятельности в соответствии со стандартами, нормами и правилами.

3.2 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1 Способен организовывать и контролировать выполнение работ на всех этапах эксплуатации комплексов и систем заправки РН, РБ и КА компонентами	ИД – 1 ПК-1 Знать: - выполнение работ на всех этапах эксплуатации комплексов и систем заправки РН, РБ и КА компонентами

ракетного топлива	<p>ракетного топлива ИД – 2 пк-1 Уметь: - организовывать и контролировать выполнение работ на всех этапах эксплуатации комплексов и систем заправки РН, РБ и КА компонентами ракетного топлива</p> <p>ИД – 3 пк-1. Владеть: организацией и контролем выполнения работ на всех этапах эксплуатации комплексов и систем заправки РН, РБ и КА компонентами ракетного топлива</p>
-------------------	---

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часа.

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)			Самостоятельная работа (академических часов)	Форма текущего контроля успеваемости и
			Л	ЛР	КТО		
1	Стартовый комплекс и технический комплекс как объекты стандартизации	9	10	6		32,8	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
2	Методы управления качеством и надежностью систем стартовых и технических комплексов.	9	8	10		41	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе
3	Зачет	9			0,2		
	ИТОГО	9	18	16	0,2	73,8	

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

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 ЛЕКЦИИ

№ п/п	Наименование темы/ раздела	Содержание темы (раздела)
1	<p>Система управления эксплуатацией комплекса. Понятие об управлении. Задачи управления. Цели функционирования</p>	<p>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.</p> <p>Назначение, форма и содержание планов отдельных эксплуатационных процессов, их преимущества и недостатки. Сравнительный анализ сетевых моделей эксплуатационных процессов. Сети предшествования и их характеристика. 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.</p>
2	<p>Управление эксплуатацией комплексов. Планирование эксплуатации. Оценка эффективности процессов эксплуатации</p>	<p>Особенности организации работ по поиску и устранению неисправностей агрегатов и систем стартового и технического комплексов. Действия обслуживающего персонала по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций. Основные понятия технической диагностики. Получение и анализ неходкой диагностической информации. Классификация методов поиска неисправностей. Критерии оптимальности поиска неисправностей. Правила построения оптимальных алгоритмов поиска неисправности. Основные показатели технического обслуживания и требования, предъявляемые к ним. Выбор оптимальных значений показателей технического обслуживания</p>

5.2 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Предлагается список лабораторных работ. Преподаватель составляет график выполнения работ для каждой бригады (3 человека).

№	Наименование тем (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Система управления эксплуатацией комплекса. Понятие об управлении. Задачи управления. Цели функционирования	Основы эксплуатации ракетно-космической техники
2	Управление эксплуатацией комплексов. Планирование эксплуатации. Оценка эффективности процессов эксплуатации	Система эксплуатации ракетно-космических комплексов и ее основные элементы
3	Управление эксплуатацией комплексов. Планирование эксплуатации. Оценка эффективности процессов эксплуатации	Практические аспекты поддержания уровня готовности составных частей ракетно-космического комплекса

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
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. 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 сетевых графиков. Оптимизация сетевых графиков. Перспективное планирование. Текущее планирование.	32,8

№	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
		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 эффективности процессов эксплуатации	Особенности организации работ по поиску и устранению неисправностей агрегатов и систем стартового и технического комплексов. Действия 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	41

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интегральная модель образовательного процесса по дисциплине формирует 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

Примерные вопросы к зачёту

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.
15. Перспективное планирование.
16. Текущее планирование.
17. Оперативное планирование.
18. Модели технологических процессов.
19. Методы планирования.
20. Актуальность автоматизации управления эксплуатацией ракетно-космических комплексов.
21. Современное состояние развития автоматизированных систем управления эксплуатацией, тенденции развития.
22. Направления автоматизации.
23. Информационно-вычислительная сеть космодрома.
24. Основные этапы разработки автоматизированной системы управления эксплуатацией систем и агрегатов стартового комплекса.
25. Особенности организации работ по поиску и устранению неисправностей агрегатов и систем стартового и технического комплексов.
26. Действия обслуживающего персонала по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций.
27. Основные понятия технической диагностики.
28. Получение и анализ исходной диагностической информации.
29. Классификация методов поиска неисправностей.
30. Критерии оптимальности поиска неисправностей.
31. Правила построения оптимальных алгоритмов поиска неисправностей.
32. Основные показатели технического обслуживания и требования, предъявляемые к ним.
33. Выбор оптимальных значений показателей технического обслуживания

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература:

1. Стандартизация производственных процессов – ключевое направление развития предприятия и компания [Электронный ресурс] / В.П. Баскаков [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2010. — 48 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1491>

2. Сафиуллин, Р.Н. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин [Электронный ресурс] : учебник / Р.Н. Сафиуллин, М.А. Керимов, Д.Х. Валеев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 484 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113915>

3. Юнусов, Г.С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.С. Юнусов, А.В. Михеев, М.М. Ахмадиева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2043>

4. Юнусов, Г.С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.С. Юнусов, А.В. Михеев, М.М. Ахмадиева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2043>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование Интернет-ресурса	Краткая характеристика
1	http://www.e.lanbook.com	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
2	http://www.iprbooks.ru	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет и выводит информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Каталог ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования.
3	Автоматизированная информационная библиотечная система «ИРБИС 64»	Электронно-библиотечная система Амурского государственного университета
4	Операционная система MS Windows 10 Education	Операционная система MS Windows 10 Education - DreamSparkPremium! ElectronicSoftwareDelivery (3 years) Renewal по договору / Сублицензионный договор № ГР00074357/КПВ от 01 марта 2016 г.
5	MS Office 2016 PRO PLUS Academic	Программный продукт для отображения текстовых файлов в формате doc, docx

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	https://ecospace.me/	Космонавтика и авиация. Новости космонавтики. Выпуски ракет. Характеристики спутников. Отказы ракетно-космической техники. Авиация.

№	Наименование	Описание	Рыночные
		Промышленное производство, исследования.	Рыночные
2	http://are.iki.rssi.ru/Welcome.html	Сайт Института Космических Исследований	
3	https://www.roscosmos.ru/	Сайт Госкорпорации "РОСКОСМОС"	
4	https://www.russian.space/	ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры (ЦЭНКИ)»	
5	https://scholar.google.ru/	Google Scholar — поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.	
6	http://www.iet.edu.ru/about	Информационно-коммуникационные технологии в образовании - федеральный образовательный портал.	
7.	http://gosgostec.ru	Сайтная база ГОСТов РФ по категориям Общероссийского Классификатора Стандартов. «Техника и оборудование/Авиационная и космическая»	

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 IntelPentium, проектор.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, которые предусмотрены учебным планом в соответствии с действующими санитарными и противопожарными правилами и нормам.