

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 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Гидравлическое оборудование стартовых систем

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 7
Зачет 7 Семестр
Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. час.), 3 з.е.

Составитель: К.А. Насуленко, доцент

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

Целью освоения дисциплины – ознакомление с вопросами особенностей назначения, устройства, принципа действия и использования элементов гидравлического оборудования в передвижных транспортно-установочных и стационарных стартовых агрегатах ракетных комплексов.

Задачи дисциплины:

- дать студентам представление о структуре гидравлических приводов, принципов построения единой системы из отдельных элементов;
- познакомить с конструктивными особенностями современной элементной базы;
- привить навыки чтения принципиальных гидроприводных схем;
- научить самостоятельно проводить основные расчеты.

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

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 3 зачетных единиц, 108 академических часа.

№	Тема (раздел дисциплины)	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)				Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КТО		
1	Составные части гидропривода стартовых систем и их взаимосвязь	7	6	6	4		16	Самостоятельная работа. Тест
2	Основы функционирования гидравлического оборудования стартовых систем	7	6	10	6		17	Самостоятельная работа. Тест
3	Основы эксплуатации гидравлического оборудования стартовых систем	7	6		6		24,8	Самостоятельная работа. Тест
5	Зачет	8				0,2		
ИТОГО			18	16	16	0,2	57,8	

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

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы (разделы) дисциплины	Содержание темы (раздела)
1	Составные части гидропривода стартовых систем и их взаимосвязь	<p>Принцип действия гидравлического привода. Структура гидросистемы. Условно-графические обозначения. Стандартные параметры гидроприводов. Энергосберегающая подсистема: насосы, гидроаккумуляторы, дополнительное оборудование. Исполнительная подсистема: гидроцилиндры, гидродвигатели.</p> <p>Направляющая и регулирующая подсистема. Направляющие гидроаппараты: распределители, обратные клапаны и гидрозамки. Регулирующие гидроаппараты: напорные клапаны, редуцирующие клапаны, дроссели, регуляторы расхода, делители потока. Гидробуферы в составе стартового оборудования. Конструкция и типовые элементы буферных устройств.</p>

№ п/п	Наименование темы (разделы) дисциплины	Содержание темы (раздела)
2	Основы функционирования гидравлического оборудования стартовых систем	Баланс мощности. Управление положением, скоростью и усилием исполнительного звена. Примеры конкретных гидроприводов, используемых на мобильных транспортных и стартово-пусковых установках. Принципиальная гидросхема открытой гидросистемы. Схема гидросистемы с последовательным включением потребителей. Схема гидросистемы с параллельным включением потребителей. Схема гидросистемы с последовательным срабатыванием гидроцилиндров. Схема гидросистемы с синхронизацией хода двух гидроцилиндров. Закрытая гидросистема. Схема гидросистемы с дистанционным управлением давлением.
3	Основы эксплуатации гидравлического оборудования стартовых систем	Рабочие жидкости. Требования к рабочим жидкостям. Виды рабочих жидкостей. Коэффициент фильтрации. Выбор места установки фильтра в гидросистеме. Виды монтажа гидроаппаратов. Трубный монтаж. Трубопроводы и арматура. Гидроаппараты встраиваемого исполнения. Стыковой и модульный монтаж гидроаппаратов (вертикальный, горизонтальный). Присоединительные плиты. Требования к безопасной эксплуатации.

5.2 Лабораторные работы

№	Наименование тем (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Составные части гидропривода стартовых систем и их взаимосвязь	Структурный анализ типовой гидросхемы простейшего гидропривода
2	Основы функционирования гидравлического оборудования стартовых систем	Последовательная работа двух гидроцилиндров
3	Основы эксплуатации гидравлического оборудования стартовых систем	Управление скоростью движения гидроцилиндра посредством регулятора расхода

5.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Составные части гидропривода стартовых систем и их взаимосвязь	Структура гидропривода: обозначение подсистем и элементов; порядок изображения гидросхем.
2	Основы функционирования гидравлического оборудования	Управление скоростью и усилием исполнительного звена

	стартовых систем	
3	Основы эксплуатации гидравлического оборудования стартовых систем	Типовые схемные решения гидроприводных систем стартовых установок РК

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
1	Составные части гидропривода стартовых систем и их взаимосвязь	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе.	16
2	Основы функционирования гидравлического оборудования стартовых систем	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе.	17
3	Основы эксплуатации гидравлического оборудования стартовых систем	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе.	24,8

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. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы к зачету:

1. Принцип действия гидравлического привода.
2. Структура гидросистемы. Условно-графические обозначения.
3. Стандартные параметры гидроприводов.
4. Энергосберегающая подсистема: насосы, гидроаккумуляторы, дополнительное оборудование.
5. Исполнительная подсистема: гидроцилиндры, гидродвигатели.
6. Направляющая и регулирующая подсистема.
7. Направляющие гидроаппараты: распределители, обратные клапаны и гидрозамки.
8. Регулирующие гидроаппараты: напорные клапаны, редукционные клапаны, дроссели, регуляторы расхода, делители потока.
9. Гидробуферы в составе стартового оборудования.
10. Конструкция и типовые элементы буферных устройств.
11. Баланс мощности. Управление положением, скоростью и усилием исполнительного звена.
12. Примеры конкретных гидроприводов, используемых на мобильных транспортных и стартово-пусковых установках.
13. Принципиальная гидросхема открытой гидросистемы.
14. Схема гидросистемы с последовательным включением потребителей.
15. Схема гидросистемы с параллельным включением потребителей.
16. Схема гидросистемы с последовательным срабатыванием гидроцилиндров.
17. Схема гидросистемы с синхронизацией хода двух гидроцилиндров.
18. Закрытая гидросистема.
19. Схема гидросистемы с дистанционным управлением давлением.
20. Рабочие жидкости. Требования к рабочим жидкостям. Виды рабочих жидкостей. Коэффициент фильтрации.
21. Выбор места установки фильтра в гидросистеме.
22. Виды монтажа гидроаппаратов. Трубный монтаж.
23. Трубопроводы и арматура.
24. Гидроаппараты встраиваемого исполнения.
25. Стыковой и модульный монтаж гидроаппаратов (вертикальный, горизонтальный).
26. Присоединительные плиты.
27. Требования к безопасной эксплуатации.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература:

1. Лозовецкий, В. В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин : учебное пособие / В. В. Лозовецкий. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1280-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168423> (дата обращения: 31.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Нагорный, В. С. Средства автоматизации гидро- и пневмосистем : учебное пособие / В. С. Нагорный. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1652-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168707> (дата обращения: 31.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Гудилин, Н. С. Гидравлика и гидропривод / Н. С. Гудилин. — 4-е изд. — Москва : Горная книга, 2007. — 520 с. — ISBN 978-5-98672-055-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3442>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование Интернет-ресурса	Краткая характеристика
1	ЭБС ЮРАЙТ https://urait.ru	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
2	http://www.e.lanbook.com	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
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 - DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDelivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 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://ecoruspace.me/	Космонавтика и авиация. Новости космонавтики. Запуски ракет. Характеристики спутников. Отказы ракетно-космической техники. Авиация. Промышленное производство. Рыночные исследования.
2	http://arc.iki.rssi.ru/Welcome.html	Сайт Института Космических Исследований
3	https://www.roscosmos.ru/	Сайт Госкорпорации "РОСКОСМОС"
4	http://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.ict.edu.ru/about	Информационно-коммуникационные технологии в образовании - федеральный образовательный портал.

№	Наименование	Описание
7.	http://gostexpert.ru	Единая 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.