

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
«МОНТАЖНО-СТЫКОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»

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 – 2023

Форма обучения – Очная

Курс 5 Семестр 9

Экзамен 9 сем

Общая трудоемкость дисциплины 144.0 (академ. час), 4.00 (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 специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.20 № 964

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

Годосейчук А.А. Годосейчук

« 1 » сентября 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Цель дисциплины – подготовка специалиста к участию в проектировании и эксплуатации наземного оборудования ракетных комплексов, ознакомление с наземным оборудованием ракет (НОР) различных типов и их основных агрегатов, принципами проектирования, методами расчета и анализа различных элементов конструкций специального оборудования

Задачи дисциплины:

Задачи дисциплины: - ознакомить студентов с классификацией и общими требованиями предъявляемыми к НОР; - ознакомить студентов с пусковыми установками; - ознакомить студентов с оборудованием для транспортировки ракет; - ознакомить студентов с оборудованием для установки ракет на стартовый стол; - ознакомить студентов с оборудованием для заправки;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части образовательной программы. Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и компетенциях студента, полученных при изучении предшествующих дисциплин, среди которых наиболее важное значение имеют: Комплексы наземного оборудования летательных аппаратов.

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-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 4.00 зачетных единицы, 144.0 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	Классификация и общие требования, предъявляемые к НОР	9	7				3						10	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
2	Пусковые установки	9	7				3						10	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
3	Транспортное оборудование	9	7				3						10	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
4	Установочное, подъемно-перегрузочное и монтажное оборудование	9	7				3						10	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
5	Заправочное оборудование ракет	9	6				4						18	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
6	Экзамен	9									0.3	35.7		
	Итого		34.0		0.0		16.0		0.0	0.0	0.3	35.7	58.0	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Классификация и общие требования, предъявляемые к НОР	Общие требования к НОР. Классификация НОР. Нагрузки, действующие на НОР.
2	Пусковые установки	Назначение пусковых установок и способы пуска ракет. Классификация пусковых установок. Пусковые столы и особенности расчета пусковых столов Особенности расчета пусковых установок с наклонным пуском
3	Транспортное оборудование	Общие требования о транспортном оборудовании. Проходимость автодорожных средств транспортировки. Тактико-технические требования, предъявляемые к автодорожным средствам транспортировки
4	Установочное, подъемно-перегрузочное и монтажное оборудование	Общие сведения. Основы конструкции установщиков. Расчет основных узлов и механизмов установщика Подъемно-перегрузочное оборудование. Монтажно-стыковочное оборудование
5	Заправочное оборудование ракет	Назначение, классификация и основные требования, предъявляемые к заправочному оборудованию Агрегаты заправочного оборудования

5.2. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Классификация и общие требования, предъявляемые к НОР	Назначение и состав технологического оборудования технического комплекса. Назначение и состав технологического оборудования стартового комплекса.
Пусковые установки	Способы установки ракет в стартовые устройства и схемы их закрепления. Варианты газодинамических схем старта ракет.
Транспортное оборудование	Конструкция грунтовых транспортных тележек
Установочное, подъемно-перегрузочное и монтажное оборудование	Подъемно-перегрузочное оборудование. Монтажно-стыковочное оборудование. Установочное оборудование.
Заправочное оборудование ракет	Схемы и состав оборудования систем заправки. Схемы и состав оборудования систем газоснабжения

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Классификация и общие требования,	Подготовка отчета к выполнению лабораторной работы № 1, конспект по	10

	предъявляемые к НОР	теме, подготовка к защите работы	
2	Пусковые установки	Подготовка отчета к выполнению лабораторной работы № 2, конспект по теме, подготовка к защите работы	10
3	Транспортное оборудование	Подготовка отчета к выполнению лабораторной работы № 3, конспект по теме, подготовка к защите работы	10
4	Установочное, подъемно-перегрузочное и монтажное оборудование	Подготовка отчета к выполнению лабораторной работы № 4, конспект по теме, подготовка к защите работы	10
5	Заправочное оборудование ракет	Подготовка отчета к выполнению лабораторной работы № 5, конспект по теме, подготовка к защите работы	18

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 экзамену:

1. Служебные требования, предъявляемые к НОР.
2. Эксплуатационные требования, предъявляемые к НОР.
3. Экономические требования, предъявляемые к НОР.
4. Ветровые нагрузки, действующие на НОР.
5. Классификация НОР.
6. Действие на НОР газовой струи, истекающей из двигателя ракеты.
7. Назначение пусковых установок и способы пуска ракет.
8. Классификация пусковых установок.
9. Общие сведения о конструкции пусковых установок.
10. Назначения и требования, предъявляемые к пусковым столам.
11. Классификация пусковых столов.
12. Общие сведения о транспортном оборудовании.
13. Классификация транспортного оборудования.
14. Тактико- технические требования, предъявляемые к автотрожным средствам транспортировки ракет.
15. Общие сведения установочного оборудования.
16. Установщики с вращающейся стрелой.

17. Установщики с опорно-мачтовой стрелой.
18. Установщики с подъемной стрелой.
19. Установщики с подъемной рамой транспортного средства.
20. Подъемно-перегрузочное оборудование.
21. Монтажно-стыковочное оборудование.
22. Назначение и классификация заправочного оборудования.
23. Основные требования, предъявляемые к заправочному оборудованию.
24. Емкости заправочного оборудования.
25. Арматура заправочного оборудования

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Введение в ракетно-космическую технику. Т.1. Общие сведения. Космодромы. Наземные средства контроля и управления ракетами и космическими аппаратами. Ракеты : учебное пособие в двух томах / А. П. Аверьянов, Л. Г. Азаренко, Г. Г. Вокин [и др.]. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 380 с. — ISBN 978-5-9729-0683-3 (т.1), 978-5-9729-0682-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115226.html> (дата обращения: 11.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Введение в ракетно-космическую технику. Т.2. Космические аппараты и их системы. Проектирование и перспективы развития ракетно-космических систем : учебное пособие в двух томах / А. П. Аверьянов, Л. Г. Азаренко, Г. Г. Вокин [и др.]. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 444 с. — ISBN 978-5-9729-0684-0 (т.2), 978-5-9729-0682-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115227.html> (дата обращения: 11.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Иванов, С. Д. Ограничитель грузоподъемности со встроенным регистратором параметров для кранов мостового типа: метод. Указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Безопасность эксплуатации грузоподъемных машин»: учебное пособие / С. Д. Иванов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 24 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58531> (дата обращения: 05.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. 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: 05.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Носко, А. Л. Тормоза с осевым нажатием подъемно-транспортных машин : методические указания / А. Л. Носко. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 44 с. — ISBN 978-5-7038-4589-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103307> (дата обращения: 05.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Операционная система Linux	GNU-лицензия (GNU General Public License)
2	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
3	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks - научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в

		России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБСIPRbooks 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
4	http://www.e.lanbook.com	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
5	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека журналов

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	http://ecoruspace.me/	Ecoruspace.me. Информационный Интернет- сайт посвящен существующей и планируемой ракетно-космической технике
2	www.makeyev.ru	АО «Государственный ракетный центр им. академика В.П. Макеева»
3	www.vniiem.ru	АО «Научно- производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические системы имени А.Г. Иосифьяна»

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