

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  
«ПОДЪЕМНО - ПЕРЕГРУЗОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»

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    

Зачет 7 сем

Общая трудоемкость дисциплины 108.0 (академ. час), 3.00 (з.е)

Составитель В.В. Соловьев, доцент, канд. техн. наук

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 у студентов знаний основ теории, расчета и конструирования подъемно-перегрузочного оборудования, разработки и оформления конструкторской документации;
- активное закрепление, обобщение, углубление и расширение знаний, полученных при изучении предшествующих дисциплин, приобретение новых компетенций и формирование умений и навыков, необходимых для изучения специальных дисциплин.

### Задачи дисциплины:

- 1) овладение студентами методики расчета и проектирования подъемно-перегрузочного оборудования на основе их главных критериев работоспособности;
- 2) развитие студентами умений выполнять инженерно-технические проекты, включая разработку рабочей документации с использованием систем автоматизированного проектирования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Особенностью дисциплины является большой объем изучаемых конструкций при общности приемов расчетов по основным критериям.

Дисциплина является основой для последующей подготовки студентов и реализует идею интеграции университетского образования в области фундаментальных наук и технического – в области прочности, надежности и безопасности функционирования подъемно-перегрузочного оборудования.

Изучение данной дисциплины должно обеспечивать приобретение студентами теоретических знаний и первоначальных навыков конструирования подъемно-перегрузочного оборудования.

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

### 3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД – 1 ОПК-1 Знать: - теорию и основные законы в области естественнонаучных и инженерных дисциплин. ИД – 2 ОПК-1 Уметь: - применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; - применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

### 3.2 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1 Способен осуществлять проектирование, 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-

	<p>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</p>
--	--

#### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.00 зачетных единицы, 108.0 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	Основные сведения о подъемно-перегрузочном оборудовании	7	8					2						20	Ответы на вопросы на лекциях. Тестовые задания
2	Проектирование и расчет элементов и механизмов подъемно-перегрузочного оборудования	7	8					14						20	Ответы на вопросы на лекциях. Тестовые задания
3	Организация безопасного функционирования подъемно-перегрузочного оборудования	7	2											11.8	Ответы на вопросы на лекциях. Тестовые задания
4	Курсовая работа	7								2				20	Защита курсовой

													работы
5	Зачет	7						0.2					
	Итого		18.0	0.0	16.0	2.0	0.2	0.0	0.0	71.8			

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Основные сведения о подъемно-перегрузочном оборудовании	Назначение, области применения, требования к подъемно-перегрузочному оборудованию. Классификация подъемно-перегрузочного оборудования. Режимы эксплуатации и расчетные нагрузки. Цикличность работы, повторно-кратковременный режим и его параметры. Электропривод. Характеристики привода постоянного и переменного тока. Системы управления, регулирования скорости двигателя. Время пуска и торможения. Применение гидропривода в подъемно-перегрузочном оборудовании.
2	Проектирование и расчет элементов и механизмов подъемно-перегрузочного оборудования	Основные параметры подъемно-перегрузочного оборудования. Расчетные нагрузки. Допускаемые напряжения. Грузозахватные приспособления (крюки и петли, специальные захваты, грузозахватные приспособления для сыпучих грузов). Грузовые и тяговые захватные органы. Полиспасты. Барабаны. Блоки. Звездочки. Остановы. Тормоза колодочные и ленточные. Тормоза с осевым нажатием. Механизмы подъема груза и изменения вылета стрелы: схемы и расчетные зависимости. Механизмы передвижения: схемы и расчетные зависимости. Механизмы поворота крана: схемы и расчетные зависимости.
3	Организация безопасного функционирования подъемно-перегрузочного оборудования	Правила устройства и безопасной работы. Надзор за работой подъемно-перегрузочного оборудования.

### 5.2. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Основные сведения о подъемно-перегрузочном оборудовании	Выбор электродвигателя.
Проектирование и расчет элементов и механизмов подъемно-перегрузочного оборудования	Общее уравнение движения. Определение приведенных моментов инерции.
Проектирование и расчет элементов и механизмов подъемно-перегрузочного оборудования	Выбор блоков и расчет барабана. Расчет узла крепления каната. Конструирование узла грузового барабана.

Проектирование и расчет элементов и механизмов подъемно-перегрузочного оборудования	Редукторы механизма подъема грузов и передвижения крановой тележки. Муфты. Изучение и расчет тормозных устройств.
Проектирование и расчет элементов и механизмов подъемно-перегрузочного оборудования	Расчет и конструирование механизма передвижения крановой тележки. Проектровочный и проверочный расчеты.
Проектирование и расчет элементов и механизмов подъемно-перегрузочного оборудования	Расчет сопротивления передвижению тележки.
Проектирование и расчет элементов и механизмов подъемно-перегрузочного оборудования	Расчет механизма передвижения крана: проектировочный и проверочный расчеты.
Проектирование и расчет элементов и механизмов подъемно-перегрузочного оборудования	Расчет поворота механизма крана.

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Основные сведения о подъемно-перегрузочном оборудовании	Подготовка отчета к выполнению лабораторной работы, конспект по теме, подготовка к защите работы.	20
2	Проектирование и расчет элементов и механизмов подъемно-перегрузочного оборудования	Подготовка отчета к выполнению лабораторных работ, конспект по теме, подготовка к защите работы.	20
3	Организация безопасного функционирования подъемно-перегрузочного оборудования	Подготовка конспекта по теме.	11.8
4	Курсовая работа	Выполнение задание курсовой работы. Защита КР	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**

Примерные вопросы для сдачи зачета:

1. Назначение, области применения, требования к подъемно- перегрузочному оборудованию.
2. Классификация подъемно-перегрузочного оборудования.
3. Режимы эксплуатации и расчетные нагрузки подъемно- перегрузочного оборудования.
4. Особенности работы в поворотно-кратковременном режиме.
5. Характеристики режимов работы подъемно-перегрузочного оборудования.
6. Режимы эксплуатации и расчетные нагрузки подъемно- перегрузочного оборудования.
7. Цикличность работы, повторно-кратковременный режим и его параметры.
8. Электропривод подъемно-перегрузочного оборудования.
9. Характеристики привода постоянного и переменного тока.
10. Системы управления, регулирования скорости двигателя. Время пуска и торможения.
11. Применение гидропривода в подъемно-перегрузочном оборудовании
12. Основные параметры подъемно-перегрузочного оборудования.
13. Расчетные нагрузки. Допускаемые напряжения.
14. Грузозахватные приспособления.
15. Грузовые и тяговые захватные органы.
16. Полиспасты, КПД полиспастов.
17. Гибкие грузовые элементы, конструкция и расчет.
18. Конструкция и расчет крюковой подвески.
19. Грузовые барабаны, конструкция и расчет.
20. Способы крепления каната к барабану.
21. Блоки. Звездочки.
22. Остановы.
23. Колодочные тормоза, конструкция и расчет.
24. Ленточные тормоза, конструкция и расчет.
25. Тормоза с осевым нажатием, конструкция и расчет.
26. Схемы механизмов подъема груза и изменения вылета стрелы, расчетные зависимости
27. Основные схемы механизмов передвижения.
28. Расчетные зависимости механизмов передвижения.
29. Основные схемы механизмов поворота крана.
30. Расчетные зависимости механизмов поворота крана.
31. Правила устройства и безопасной работы грузоподъемных кранов.
32. Надзор за работой подъемно-перегрузочного оборудования.

## **9. УЧЕБНО- МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

а) литература

1. Носко, А.Л. Тормоза с осевым нажатием подъемно- транспортных машин [Электронный ресурс]: методические указания / А.Л. Носко. — Электрон. дан. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 44 с. — Режим доступа: <https://>

e.lanbook.com/book/103307 (дата обращения: 27.04.2023).

2. Дроздова, Н. А. Детали машин. Типовые соединения деталей и узлов машин : учебное пособие / Н. А. Дроздова, Т. Г. Калиновская, О. Н. Рябов. — Красноярск : СФУ, 2019. — 148 с. — ISBN 978-5-7638-3824-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [https:// e.lanbook.com/ book/157544](https://e.lanbook.com/book/157544) (дата обращения: 27.04.2023).

3. Подъемно-транспортные машины : учебно-методическое пособие / составитель Т. Г. Павленко. — Орел : ОрелГАУ, 2018. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [https:// e.lanbook.com/ book/118827](https://e.lanbook.com/book/118827)(дата обращения: 27.04.2023).

4. Овтов, В. А. Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины : учебное пособие / В. А. Овтов. — Пенза : ПГАУ, 2021. — 150 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [https:// e.lanbook.com/ book/170939](https://e.lanbook.com/book/170939) (дата обращения: 27.04.2023).

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	7-Zip	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="http://www.7-zip.org/license.txt">http://www.7-zip.org/license.txt</a> .
2	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>
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

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	<a href="http://www.wiki-prom.ru/">http://www.wiki-prom.ru/</a>	Современная энциклопедия промышленности России
2	<a href="http://gostexpert.ru">http://gostexpert.ru</a>	Единая база ГОСТов РФ по категориям Общероссийского Классификатора Стандартов.
3	<a href="https://ecoruspace.me/">https://ecoruspace.me/</a>	Космонавтика и авиация. Новости космонавтики. Запуски ракет. Характеристики спутников. Отказы ракетно-космической техники. Авиация. Промышленное производство. Рыночные исследования
4	<a href="http://www.ict.edu.ru/about">http://www.ict.edu.ru/about</a>	Информационно-коммуникационные технологии в образовании - федеральный образовательный портал.
5	<a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>	Google Scholar-поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
6	<a href="http://www.multitran.ru/">http://www.multitran.ru/</a>	Мультитран. Информационная справочная система «Электронные словари»

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, 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.