

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

13 мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ПОДЪЕМНО - ПЕРЕГРУЗОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ
КОМПЛЕКСОВ»

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 – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 4 Семестр 7,8

Зачет 7,8 сем

Общая трудоемкость дисциплины 144.0 (академ. час), 4.00 (з.е)

Составитель М.А. Аревкин, Старший преподаватель,
Институт компьютерных и инженерных наук
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

01.02.2024 г. , протокол № 7

Заведующий кафедрой Соловьев В.В. Соловьев

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

13 мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

13 мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Соловьев В.В. Соловьев

13 мая 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

13 мая 2024 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 подъемноперегрузочного 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 УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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 подъемноперегрузочного оборудования.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА 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 проектноконструкторскую и рабочеконструкторскую 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 УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Общая трудоемкость учебного предмета составляет 4.00 зачетных единицы, 144.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) учебного предмета, 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 подъемноперегрузочном оборудовании	7	6		8		8						11.6	Самостоятельная работа. Тест
2	Проектирование и расчет элементов и механизмов подъемно-перегрузочного оборудования	7	6		8		8						5	Самостоятельная работа. Тест
3	Организация безопасного функционирования подъемно-перегрузочного оборудования	8	6										5	Самостоятельная работа. Тест
4	Курсовой проект	8	18						3				51	
5	Зачет	7, 8								0.4				
Итого				36.0	16.0	16.0	3.0	0.4	0.0	0.0	72.6			

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Основные сведения о подъемноперегрузочном оборудовании	Назначение, области применения, требования к подъемно-перегрузочному оборудованию. Классификация подъемно-перегрузочного оборудования. Режимы эксплуатации и расчетные нагрузки. Цикличность работы, повторнократковременный 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.
3	Организация безопасного функционирования подъемно-перегрузочного оборудования	Правила устройства и безопасной работы. Надзор за работой подъемно-перегрузочного оборудования.
4	Курсовой проект	Механизмы передвижения: схемы и расчетные зависимости.

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Основные сведения о подъемно-перегрузочном оборудовании	Общее уравнение движения.
Проектирование и расчет элементов и механизмов подъемно-перегрузочного оборудования	Определение приведенных моментов инерции.

5.3. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Основные сведения о подъемно-перегрузочном оборудовании	Выбор электродвигателя.
Проектирование и расчет элементов и механизмов подъемно-перегрузочного оборудования	Выбор блоков и расчет барабана. Расчет узла крепления каната. Конструирование узла грузового барабана. Редукторы механизма подъема грузов и передвижения крановой тележки. Муфты. Изучение и расчет тормозных устройств. Расчет и конструирование механизма передвижения крановой тележки. Проектный и проверочный расчеты. Расчет сопротивления передвижению тележки. Расчет механизма передвижения крана: проектный и проверочный расчеты.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№	Наименование темы	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость
---	-------------------	---------------------------	--------------

п/п	(раздела)		В академических часах
1	Основные сведения о подъемно-перегрузочном оборудовании	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к практическим занятиям.	11.6
2	Проектирование и расчет элементов и механизмов подъемно-перегрузочного оборудования	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к практическим занятиям.	5
3	Организация безопасного функционирования подъемно-перегрузочного оборудования	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к практическим занятиям.	5
4	Курсовой проект	Механизмы поворота крана: схемы и расчетные зависимости.	51

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:

Зачет 7 семестр:

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 поворотном-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.

Зачет 8 семестр:

1. Блоки. Звездочки.
2. Остановы.
3. Колодочные тормоза, конструкция и расчет.
4. Ленточные тормоза, конструкция и расчет.
5. Тормоза с осевым нажатием, конструкция и расчет.
6. Схемы механизмов подъема груза и изменения вылета стрелы, расчетные зависимости
7. Основные схемы механизмов передвижения.
8. Расчетные зависимости механизмов передвижения.
9. Основные схемы механизмов поворота крана.
10. Расчетные зависимости механизмов поворота крана.
11. Правила устройства и безопасной работы грузоподъемных кранов.
12. Надзор за работой подъемно-перегрузочного оборудования.

Курсовой проект.

1. Спроектировать основные узлы поворотного крана с постоянным вылетом стрелы.
2. Спроектировать основные узлы консольного поворотного крана с постоянным вылетом стрелы.
3. Спроектировать основные узлы поворотного крана с изменяемым вылетом стрелы.
4. Спроектировать основные узлы тележки мостового крана.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

а) литература

1. 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: 11.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
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> (дата обращения: 11.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
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> (дата обращения: 11.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
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> (дата обращения: 11.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	7-Zip	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL http://www.7-zip.org/license.txt .
2	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html на условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html .
3	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks - научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks 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

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	http://arc.iki.rssi.ru/Welcome.html	Сайт Института Космических Исследований
3	www.laspace.ru	АО «НПО им. С.А. Лавочкина»

10. МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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