

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



«Утверждаю»
Проректор по УМР

Л.О. Штриплинг

1» 03 20 17 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»

для специальности

24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»

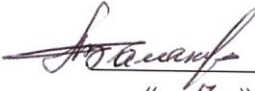
Разработана в соответствии с ФГОС ВО, ООП для подготовки специалитета 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» на основании решения Ученого совета университета (протокол № 10 от 28.12. 2016 г.), приказа № 1517 от 01.12. 2016 г. министерства образования и науки РФ.

Программу составил: к.т.н., проф..

 /Бельков В.Н.../


Обсуждена на заседании кафедры «Машиноведение» от 18.02 2017г. № 6

Зав. кафедрой «Машиноведение» д.т.н., проф.

 /Балакин П.Д../
« 17 » 02 2017г.

Согласовано:

Руководитель ООП
к.т.н., доцент, доцент кафедры «Авиа- и ракетостроение»,
зав. каф. «Авиа- и ракетостроение»

 /А.Б. Яковлев/
« 22 » 02 2017г.

1. Цели и задачи дисциплины

Целями изучения дисциплины «Подъемно-транспортное оборудование» являются:

- формирование у студентов знаний основ теории, расчета и конструирования подъемно-транспортного 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.

Основные задачи дисциплины:

- 1) овладение студентами методики расчета и проектирования подъемно-транспортного 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 ООП

Дисциплина «Подъемно-транспортное оборудование» относится в структуре ООП ВО к вариативной части специалитета 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей».

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

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

Изучение данной дисциплины должно обеспечивать приобретение студентами теоретических знаний и первоначальных навыков конструирования подъемно-транспортного оборудования. Изучение дисциплины направлено на подготовку специалистов, способных работать во всех отраслях промышленности, соответствующих специалитету.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- «Высшая математика» – Математический аппарат для реализации методов инженерных расчетов (интегральное и дифференциальное исчисление, математические модели объектов проектирования);
- «Физика» – Раздел «Механика»;
- «Начертательная геометрия и инженерная графика» – Составляющие конструкторской документации – чертеж детали, сборочные чертежи сборочной единицы (узла) или изделия;
- «Соппротивление материалов» – Основные понятия. Метод сечений. Растяжение и сжатие. Предельные и допускаемые состояния. Срез и смятие. Кручение. Изгиб. Изгиб и кручение. Расчеты на прочность, жесткость, устойчивость для перечисленных состояний. Расчет статически определимых стержневых систем. Соппротивление усталости;
- «Теория механизмов и машин» – Основные виды механизмов. Структурный и кинематический анализ и синтез механизмов. Динамический анализ механизмов;

– «Материаловедение» – Структура металлов. Понятие о пластической деформации, механические свойства металлов и сплавов. Конструкционные металлы и сплавы. Теория и технология термической обработки стали, химико-термическая обработка;

Основные положения дисциплины востребованы при изучении специальных дисциплин, таких как «Наземное оборудование ракетных комплексов», «Основы устройства и проектирования пусковых установок» и других, при выполнении курсовых и дипломных проектов, связанных с расчетом и проектированием элементов конструкций и механизмов в соответствии с заданными требованиями.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

3.1. В результате освоения дисциплины «Подъемно-транспортное оборудование» специалист должен обладать следующими компетенциями:

- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно- конструкторские работы **(ПК-2)**;
- участием в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов **(ПК-4)**;
- способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений **(ПК-5)**.

3.2. В результате освоения дисциплины студент должен

– **Знать:**

3.1. состав, структуру, основные характеристики подъемно-транспортного оборудования, содержание рабочей проектной и технической документации, правила оформления законченных проектно-конструкторских работ **(ПК-2)**;

3.2. содержание конструкторской документации (ЕСКД) при разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий подъемно-транспортного оборудования **(ПК-4)**;

3.3. основные критерии работоспособности деталей подъемно-транспортного оборудования и виды их отказов, типовые конструкции подъемно-транспортного оборудования, их свойства и области применения, принципы расчета и конструирования типовых деталей и узлов подъемно-транспортного оборудования **(ПК-5)**.

– **Уметь:**

У.1 разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в установленной стадиями проектирования последовательности и требуемом объеме **(ПК-3)**;

У.2. разрабатывать эскизные, технические и рабочих проекты изделий подъемно-транспортного оборудования по основным определяющим критериям работоспособности в соответствии с Единой системой конструкторской документации **(ПК-4)**;

У.3. составлять описания принципов действия и устройства проектируемого подъемно-транспортного оборудования с обоснованием принятых технических решений **(ПК-5)**.

–**Владеть:**

В.1. навыками разработки рабочей проектной и технической документации и оформления законченных проектно-конструкторских работ **(ПК-3)**;

В.2. навыками разработки эскизных, технических и рабочих проектов изделий подъемно-транспортного оборудования в соответствии с Единой системой конструкторской документации **(ПК-4)**;

В.3. навыками составления описания принципов действия и устройства проектируемого подъемно-транспортного оборудования с обоснованием принятых технических решений.

Проектируемые результаты и признаки формирования компетенций

Компетентностная модель дисциплины

Индекс компетенции	Проектируемые результаты освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки	Технологии формирования компетенции
	Знания (З)	Умения (У)	Навыки (В)		
ПК-3	З.1	У.1	В.1	устный опрос, лабораторные работы, домашнее задание, экзамен	6.1.1.–6.1.3.
ПК-4	З.2	У.2	В.2	устный опрос, лабораторные работы, домашнее задание, экзамен	6.1.1.–6.1.3.
ПК-5	З.3	У.3	В.3	устный опрос, лабораторные работы, домашнее задание, экзамен	6.1.1.–6.1.3.

*Примечание: образовательные технологии формирования компетенции:

6.1.1. Информационно-развивающие технологии.

6.1.2. Деятельностные практико-ориентированные технологии.

6.1.3. Личностно-ориентированные технологии.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы в часах и зачетных единицах

Очная форма обучения

Вид занятий	Всего (час./зач.ед.)	Семестры												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Всего аудиторных занятий:	72/2											72		
Лекции	36											36		
Практические занятия	18											18		
Лабораторные работы	18											18		
Самостоятельная работа:	72/3											72		
Работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины, поиск и обзор литературных и электронных источников и изучение учебников и учебных пособий	34											34		
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	18											18		
Домашнее задание	20											20		
Подготовка к экзамену	36/1											36		
Всего по дисциплине	180/5											180		
Вид аттестации за семестр	Экз											Экз		

5. Содержание дисциплины по модулям и видам учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины по модулям

1. Основные сведения о ПТО.
2. Проектирование и расчет элементов и механизмов ПТО.
3. Организация безопасного функционирования ПТО.

	Содержание модулей	Форма обучения	
		Очная	
1	Модуль 1. Основные сведения о ПТО	Лекции	СРС
	Назначение, области применения, требования к ПТО. Классификация ПТО.	0,5	0,5
	Режимы эксплуатации и расчетные нагрузки ПТО. Цикличность работы, повторно-кратковременный режим и его параметры.	0,5	0,5
	Электропривод ПТО. Характеристики привода постоянного и переменного тока. Системы управления, регулирования скорости двигателя. Время пуска и торможения. Применение гидропривода в ПТО.	1	1
2	Модуль 2. Проектирование и расчет элементов и механизмов ПТО.		
	Основные параметры ПТО. Расчетные нагрузки. Допускаемые напряжения.	4	3
	Грузозахватные приспособления (крюки и петли, специальные захваты, грузозахватные приспособления для сыпучих грузов).	4	3
	Грузовые и тяговые захватные органы. Полиспасты. Барабаны. Блоки. Звездочки.	4	3
	Остановы.	4	3
	Тормоза колодочные и ленточные. Тормоза с осевым нажатием.	4	4
	Механизмы подъема груза и изменения вылета стрелы: схемы и расчетные зависимости.	6	4
	Механизмы передвижения: схемы и расчетные зависимости.	4	4
Механизмы поворота крана: схемы и расчетные зависимости.		4	
3	Модуль 3. Организация безопасного функционирования ПТО.		
	Правила устройства и безопасной работы грузоподъемных кранов.	2	2
	Надзор за работой ПТО.	2	2
	ИТОГО	36	34

5.2.1. Содержание практических занятий

Цель практических занятий – закрепление теоретического материала дисциплины, приобретение навыков проектирования.

Содержание курса практических занятий	Форма обучения	
	Очная	
	Практ. занятия	СРС
Модуль 1. Основные сведения о ПТО.		
Практическое занятие 1. Выбор электродвигателя.	2	1
Модуль 2. Проектирование и расчет элементов и механизмов ПТО.		
Практическое занятие 2. Общее уравнение движения. Определение	2	1

приведенных моментов инерции.		
Практическое занятие 3. Выбор блоков и расчет барабана. Расчет узла крепления каната. Конструирование узла грузового барабана.	2	1
Практическое занятие 4. Редукторы механизма подъема грузов и передвижения крановой тележки. Муфты ПТО.	4	2
Практическое занятие 5. Изучение и расчет тормозных устройств.	2	1
Практическое занятие 6. Расчет и конструирование механизма передвижения крановой тележки. Проектировочный и проверочный расчеты. Расчет сопротивления передвижению тележки.	2	1
Практическое занятие 7. Расчет механизма передвижения крана: проектировочный и проверочный расчеты.	2	1
Практическое занятие 8. Расчет поворота механизма крана.	2	1
ИТОГО	18	9

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Цель лабораторного практикума – изучение устройства элементов и механизмов подъемно-транспортного оборудования.

Лабораторный практикум выполняется бригадами, состоящими из 2–3 студентов. За период обучения студент выполняет 5 лабораторных работ в соответствии с графиком, разработанным для каждой бригады.

Содержание лабораторного практикума	Форма обучения	
	Лаб. зан.	СРС
Модуль 2. Проектирование и расчет элементов и механизмов ПТО.		
Лабораторная работа 1. Определение коэффициента трения в резьбе и на торце гайки	2	1
Лабораторная работа 2. Испытание болтового соединения, нагруженного центральной сдвигающей силой	4	2
Лабораторная работа 3. Изучение конструкции цилиндрического зубчатого редуктора	4	2
Лабораторная работа 4. Изучение конструкции червячного редуктора	4	2
Лабораторная работа 5. Испытание планетарного и червячного редуктора	4	2
ИТОГО	18	9

6. Образовательные технологии.

6.1. Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Подъемно-транспортное оборудование» используются следующие образовательные технологии:

6.1.1. Информационно-развивающие технологии.

6.1.2. Развивающие проблемно-ориентированные технологии.

6.1.3. Личностно ориентированные технологии обучения.

Образовательные технологии*	Методы	Лекция	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС
Информационно-развивающие технологии	Лекционно-семинарский метод	+	-	-	-
	Самостоятельное изучение литературы	-	-	-	+

	Применение информационных технологий	+	+	+	+
	Использование электронных средств информации	+	+	+	+
Деятельностные практико-ориентированные технологии	Анализ конкретных производственных ситуаций	+	+	+	+
	«Погружение» в производственную деятельность	+	+	+	+
	Контекстное обучение	+	+	+	+
	Организация профессионально-ориентированной учебно-исследовательской работы	+	+	+	+
Личностно-ориентированные технологии	Case-study	+	+	+	+
	Проблемное обучение	-	-	-	+
	Индивидуальное обучение	-	-	-	+
	Междисциплинарное обучение	-	-	-	+
	Опережающая самостоятельная работа	-	-	-	+

Примечание:

- Информационно-развивающие технологии.* Цель – подготовка специалиста, владеющего стройной системой знаний, обладающего большим запасом информации.
- Деятельностные практико-ориентированные технологии.* Цель – подготовка специалиста, способного квалифицированно решать профессиональные задачи.
- Личностно-ориентированные технологии.* Цель – формирование в процессе обучения активной личности, способной самостоятельно корректировать свою учебно-познавательную деятельность.

6.2. Интерактивные формы обучения (в соответствии с положением П ОмГТУ 75.03-2012. «Об использовании в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий»)

№	Семестр, модуль	Применяемые технологии интерактивного обучения	Кол-во аудиторных часов
1	Модуль №.1	Практические занятия. Деятельностные практико-ориентированные технологии	0,5
2	Модуль №.2	Практические занятия. Деятельностные практико-ориентированные технологии	0,5

3	Модуль №.3	Практические занятия. Деятельностные практико-ориентированные технологии	3
4	Модуль №.2	Лабораторные работы. Работа в команде.	4
ИТОГО			8

7. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов предусматривает работу с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий; подготовку к практическим занятиям и лабораторным работам, выполнение домашнего задания. Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний, развитие навыков практической работы.

Цель выполнения домашнего задания заключается в формировании у студента навыков самостоятельного конструирования. Работа является завершающей частью курса. Тематика домашних заданий направлена на удовлетворение следующих требований:

- максимальное охватывание изучаемого курса и смежных дисциплин;
- насколько возможное приближение к профилю специальности;
- возможности использования расчетов на ЭВМ;
- возможности рассмотрения в пределах одного задания нескольких альтернативных вариантов конструкторских решений.

7.1. Объем СРС и распределение по видам учебных работ в часах

Вид СРС	Количество часов	
	8 семестр	
1. Работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.	34	
2. Подготовка к практическим занятиям	9	
3. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов к лабораторным работам	9	
4. Выполнение домашнего задания	20	
ИТОГО	72	

7.2. Темы домашнего задания:

1. Краны общего назначения (модуль №1, №2, №3).
2. Краны специального назначения (модуль №1, №2, №3).

8. Методическое обеспечение системы оценки качества освоения программы дисциплины

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Подъемно-транспортное оборудование» могут привлекаться в качестве внешних экспертов представители выпускающей кафедры.

8.1. Фонды оценочных средств (в соответствии с П ОмГТУ 73.05 «О фонде оценочных средств по дисциплине»)

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонд оценочных средств по дисциплине «Детали машин» включает:

- вопросы к экзамену;
- вопросы к защите лабораторных работ;
- тестовый комплекс;

Оценка качества освоения программы дисциплины «Подъемно-транспортное оборудование» включает текущий контроль успеваемости, контроль по контрольной неделе, итоговую аттестацию.

8.2. Контрольные вопросы по дисциплине

Модуль 1.

1. Назначение, области применения, требования к ПТО.
2. Классификация подъемно-транспортного оборудования (ПТО).
3. Режимы эксплуатации и расчетные нагрузки ПТО.
4. Особенности работы в поворотно-кратковременном режиме.
5. Характеристики режимов работы ПТО.
6. Режимы эксплуатации и расчетные нагрузки ПТО.
7. Цикличность работы, повторно-кратковременный режим и его параметры.
8. Электропривод ПТО.
9. Характеристики привода постоянного и переменного тока.
10. Системы управления, регулирования скорости двигателя. Время пуска и торможения.
11. Применение гидропривода в ПТО

Модуль 2.

1. Основные параметры ПТО.
2. Расчетные нагрузки. Допускаемые напряжения.
3. Грузозахватные приспособления.
4. Грузовые и тяговые захватные органы.
5. Полиспасты, КПД полиспастов.
6. Гибкие грузовые элементы, конструкция и расчет.
7. Конструкция и расчет крюковой подвески.
8. Грузовые барабаны, конструкция и расчет.
9. Способы крепления каната к барабану.
10. Блоки. Звездочки.
11. Остановы.
12. Колодочные тормоза, конструкция и расчет.
13. Ленточные тормоза, конструкция и расчет.
14. Тормоза с осевым нажатием, конструкция и расчет.
15. Схемы механизмов подъема груза и изменения вылета стрелы, расчетные зависимости
16. Основные схемы механизмов передвижения.
17. Расчетные зависимости механизмов передвижения.
18. Основные схемы механизмов поворота крана.
19. Расчетные зависимости механизмов поворота крана.

Модуль 3.

1. Правила устройства и безопасной работы грузоподъемных кранов.
2. Надзор за работой ПТО.

9. Ресурсное обеспечение дисциплины.

9.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1.1 Приборы, установки (стенды), специализированные лаборатории и классы

Компьютерный класс

Персональный компьютер на базе процессора Intel Core i3-2120-333 – 10 шт.

Учебная лаборатория «Автоматизированные лабораторные комплексы»

- «Детали машин – передачи редукторные» – 1 шт;
- «Детали машин – трение в резьбовых соединениях» – 1 шт.

Учебные лаборатории

Модуль «Соединения»

Пресс ДМ -30М для испытания болтового соединения – 4 шт ;

Модуль «Передачи»

Установка ДМ -55А для определения усилий в червячных передачах – 2 шт ;
Установка прибор ДП5К для изучения планетарного редуктора – 4 шт .

Модуль «Детали, обслуживающие вращательное движение»

Установка ДМ28М для испытания подшипников качения и скольжения – 2 шт ,

Мультимедийное оборудование

Мультимедиапроектор Nec M 260X – 2 шт ;
Ноутбук Levono G 570 – 1 шт;
Проектор Ben Q MX 717 – 2 шт;
Ноутбук Levono G -580 – 1 шт

9.1.2. Технические средства обучения и контроля.

- 9.1.2.1. Презентации на лекционных занятиях.
- 9.1.2.2. Демонстрация макетов и деталей, изготовленных в металле.
- 9.1.2.3. Демонстрация плакатов

9.1.3 Вычислительная техника.

- 9.1.3.1. При изучении теоретического курса – работа студентов с обучающее - контролирующими программами, содержащими учебный материал по отдельным вопросам курса на основе использование ПЭВМ
- 9.1.3.2. При выполнении лабораторных работ – работа студентов при обработке полученных экспериментальных данных.

9.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

9.2.1. Основная литература

1. Наземное технологическое оборудование для подготовки изделий ракетно-космической техники: учеб. пособие/ В.Н. Блинов [и др]. – Омск; ОмГТУ, 2010.-247 с.
2. Схиртладзе А. Г. Ремонт подъемных кранов : учеб. пособие для вузов/ А. Г. Схиртладзе, В. А. Скрыбин, В. П. Борискин. -2-е изд., перераб. и доп. -Старый Оскол: ТНТ 2010.-263 с. (гриф).

9.2.2. Дополнительная литература

1. Испытание и расчет деталей машин: учеб. пособие/В.Н. Бельков и др.: под общей редакцией Н.В. Захаренкова.: Омск: Изд-во ОмГТУ,2016–160 с.
2. Михайлов Ю.Б. Конструирование деталей механизмов и машин: учеб. пособие для вузов/Ю.Б. Михайлов; Моск. авиац. ин-т. Нац. исслед. ун-т. -М.: Юрайт, 2016.- 411 с.- эл. опт. диск (CD-ROM).

9.2.3. Периодические издания

1. Машиностроитель. 1975 - 2017
2. Омский научный вестник. Сер. Приборы, машины и технологии. 2006 - 2017

9.2.4. Информационные ресурсы

1. ЭБС «АРБУЗ»
2. Научная электронная библиотека elibrary.ru
3. «Integrum».
4. Pro Quest
5. Springer
6. ЭБС Юрайт

К.О.

Согласовано:

Библиотека ОмГТУ

М.В. / П.В. / Ю.В.