МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор БГАТУ
_____ И.Н. Шило

«___»_____2019 г.

Регистрационный № УД-_____/уч.

ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности

1-74 06 02 «Техническое обеспечение процессов хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»

2019 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Подъемно-транспортное оборудование» разработана в соответствии с типовыми учебными планами по специальности: 1-74 06 02 «Техническое обеспечение процессов хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»

Учебная дисциплина «Подъемно-транспортное оборудование» – комплексная дисциплина, составляющая основу общетехнической подготовки инженеров немашиностроительных и машиностроительных специальностей вузов. Дисциплина изучает основы теории и расчета грузоподъемного и транспортирующего оборудования и является обобщающей для проектирования любого механизма в области техники независимо от его назначения.

Цель изучения учебной дисциплины – формирование у будущих специалистов профессиональных знаний, умений и практических навыков при изучении грузоподъемного и транспортирующего оборудования в сельскохозяйственном производстве и на предприятиях, обеспечивающих процесс хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, владение методами их выбора, расчета и конструирования.

Задачи учебной дисциплины – научить будущих инженеров основам расчета и рационального проектирования машин и элементов их конструкций с обеспечением высокого уровня надежности и работоспособности.

Изучение учебной дисциплины «Подъемно-транспортное оборудование» обеспечит формирование у студентов следующих компетенций:

академических:

для студентов специальности:

1-74 06 02 «Техническое обеспечение процессов хранения и переработки сельскохозяйственной продукции». Быть способным использовать и анализировать конструктивные особенности подъемно-транспортного оборудования, выполнять обоснованную компоновку их составных элементов.

Учебная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении химии, физики, математики, начертательной геометрии и инженерной графики, теоретической механики, теории механизмов и машин. В частности, студенты должны знать векторную алгебру, дифференциальное исчисление, кинематику материальной точки и вращательного движения абсолютно твердого тела, динамику материальной точки и поступательного движения твердого тела, работу и механическую энергию, динамику вращательного движения абсолютно твердого тела, электрохимические процессы; строение металла; машиностроительное черчение; методы структурного анализа различных механизмов и основы расчета их на прочность.

Учебная дисциплина «Подъемно-транспортное оборудование» является завершающей в цикле общепрофессиональных дисциплин (теоретическая

механика, теория механизмов и машин, механика материалов) и связующей со специальными дисциплинами.

Тематический план специальности 1-74 06 02
(дневная форма обучения)

№ лекций	№ и наименование модуля	Кол-во ауди-тор-ных часов	В том числе						
			лекции (час)		лабораторные занятия (час)		практические занятия(час)		Всено УСРС по модулю(час)
			Часы по плану	В том числе УСРС	Часы по плану	В том числе УСРС	Часы по плану	В том числе УСРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	6 семестр (зачет) 130/3	56	24	10			32	2	12
	М-1 Грузоподъемное оборудование.	26	10	4		-	16	2	6
1.	Введение в дисциплину. Основные параметры и группы классификации, (режимы) работы грузоподъемных машин .	2	2						
2.	Основные узлы и детали. Механизмы подъема груза. Грузозахватные устройства Конструкции и расчет канатов, цепей, барабанов для намотки канатов и цепей	8	2				6		
3.	Детали крюковой подвески. Остановы и ленточные тормоза	4	2	2			2		2
4.	Колодочные тормоза. Конструкции и расчет приводов механизмов подъема груза Механизмы перемещения мостовых кранов Механизм передвижения тележки крана с гибкой связью Механизмы изменения вылета стрелы	6	2				4		
5.	Конструкции и расчет механизмов поворота крана. Устойчивость кранов	6	2	2			4	2	4
	М-2 Транспортирующие оборудование	30	14	6			16		6
6.	Транспортирующие машины: назначение, классификация. Характеристика перемещаемых грузов Конструкции и расчет ленточных транспортеров	6	2				4		

8.	Ленточные конвейеры специальных типов. Механизмы изменения наклона транспортеров. Конструкции и расчет пластинчатых транспортеров.	4	2	2			2		2
9.	Конструкции и расчет пластинчатых транспортеров.	4	2	2			2		2
10.	Конструкции и расчет ковшовых, полочных, люлечных элеваторов.	6	2				4		
11.	Конструкции и расчет скребковых транспортеров Конструкции и расчет винтовых транспортеров	2	2	2					2
12.	Устройства, обеспечивающие безопасность работы. Основные правила техники безопасности при работе с подъемно-транспортными механизмами.	6	2				4		
13.	Пневматические транспортеры: конструкции и расчет	2	2						

Тематический план специальности 1-74 06 02
(заочная форма обучения)

№ лекций	№ и наименование модуля	Кол-во ауди-тор-ных часов	В том числе						
			лекции (час)		лабораторные занятия (час)		практические занятия(час)		Всено УСРС по модулю(час)
			Часы по плану	В том числе УСРС	Часы по плану	В том числе УСРС	Часы по плану	В том числе УСРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	6 семестр (экзамен) 130/3	12	6				6		
1.	Грузоподъемное оборудование	6	4				2		
1.1	Введение в дисциплину. Основные параметры и группы классификации, (режимы) работы грузо-подъемных машин. Основные узлы и детали. Механизмы подъема груза. Грузозахватные устройства Конструкции и расчет кана-тов, цепей, барабанов для намотки канатов и цепей Детали крюковой подвески. Остановы, ленточные и колодочные тормоза	4	2				2		
1.2.	Механизмы передвижения мостовых кранов. Механизм передвижения тележки крана с гибкой связью. Механизмы изменения вылета стрелы.	2	2						
2.	Транспортирующее оборудование	6	2				4		
2.1	Транспортирующие маши-ны: назначение, классификация. Характеристика перемещаемых грузов Конструкции и расчет ленточных транспортеров	4	2				2		
2.2	Конструкции и расчет ков-шовых, полочных, люлечных элеваторов Конструкции и расчет скребковых транспортеров Конструкции и расчет винтовых транспортеров	2					2		

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

МОДУЛЬ 1. ГРУЗОПОДЪЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

В результате изучения модуля студент должен знать:

– конструкцию и основные технические характеристики грузоподъемного оборудования;

– основы теории, расчета и конструирования грузоподъемного оборудования;

– правила эксплуатации, требования техники безопасности, производственной санитарии и экологии;

уметь**:**

– обосновывать выбор грузоподъемного оборудования для механизации трудоемких процессов на предприятиях и в отраслях, обеспечивающих процесс хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

– выполнять расчеты и проектирование грузоподъемного оборудования;

обеспечить безопасную эксплуатацию грузоподъемного оборудования;

владеть:

– навыками компьютерного грузоподъемного оборудования;

– методами расчета и выбора основных параметров грузоподъемного оборудования.

– требованиями по ведению документации, которую требуют «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемного оборудования».

Введение

Цели и задачи учебной дисциплины «Подъемно-транспортное оборудование» в системе инженерной подготовки специалистов технического профиля для сельскохозяйственного производства. Связь дисциплины с теоретической механикой, теорией механизмов и машин, механика материалов и специальными дисциплинами. Краткие исторические сведения о развитии подъемно-транспортного оборудования, их современное состояние и основные тенденции в развитии применительно к агропромышленному комплексу. Основные понятия. Критерии работоспособности и расчета, основные виды нагрузок. Основные понятия надежности и долговечности машин и деталей. Коэффициент долговечности.

1 Классификация, основные параметры и режимы работы грузоподъемного оборудования

Краткий исторический очерк развития грузоподъемного оборудования, их классификация. Роль грузоподъемного оборудования в комплексной механизации

сельскохозяйственного производства. Типы приводов и двигателей, их достоинства и недостатки. Основные параметры и режимы работы грузоподъемного оборудования.

2 Основные узлы и детали механизмов подъёма груза. Грузозахватные устройства

Основные узлы и детали механизмов подъема груза. Конструкция и расчет грузозахватных устройств. Одинарные и сдвоенные полиспасты, их характеристики, конструкции, построение и определение коэффициента полезного действия. Расчет деталей крюковой подвески.

3 Гибкие элементы и барабаны

Пеньковые канаты: область применения, достоинства и недостатки. Стальные канаты различных типов навивок: конструкции, достоинства и недостатки. Цепи и стальные ленты: область применения, классификация, конструкции, достоинства и недостатки. Методика подбора и расчета на прочность гибких подъемных органов, критерии их выбраковки. Барабаны и звездочки: типы конструкций, расчет параметров. Механизмы крепления концов каната к барабану, конструкции и расчет. Материалы.

4 Остановы и ленточные тормоза

Область применения, конструкции, достоинства и недостатки остановов и тормозов. Методика расчета храпового останова. Роликовый останов. Область применения ленточных тормозов. Конструкции и расчет простого, дифференциального и суммирующего ленточных тормозов.

5 Колодочные и дисковые тормоза. Конструкции и расчет приводов механизмов подъема груза

Место установки тормозов. Устройство и регулировки тормозов с электромагнитом и гидротолкателем. Расчет колодочных тормозов. Ручной и электрический приводы грузоподъемных механизмов: конструкции и методика расчета. Принцип действия безопасной рукоятки. Подбор и проверка электродвигателя по пусковому моменту. Подбор редуктора.

6 Механизмы передвижения кранов

Типы механизмов передвижения кранов. Конструкции и материалы ходовых колес, методика их расчета при линейном и точечном контакте. Определение сопротивления передвижению колес при механическом приводе. Подбор редуктора и электродвигателя, расчет процесса торможения.

7 Механизм передвижения тележки кранов с гибкой связью. Механизмы изменения вылета стрелы

Конструкции и расчет механизма передвижения тележки кранов с гибкой связью. Конструкции и расчет механизмов изменения вылета стрелы с помощью полиспаста, с помощью силовых гидроцилиндров.

8 Конструкции и расчет механизмов поворота крана. Устойчивость кранов. Металлоконструкции: конструирование и расчет

Конструкции и расчет механизмов поворота кранов. Особенности выбора электродвигателя и проверки его по пусковому моменту. Коэффициент грузовой устойчивости. Расчет устойчивости кранов.

Расчет и конструирование металлоконструкций кранов**.**

МОДУЛЬ 2. ТРАНСПОРТИРУЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

В результате изучения модуля студент должен знать:

– конструкцию и основные технические характеристики транспортирующего оборудования;

– основы теории, расчета и конструирования транспортирующего оборудования;

– правила эксплуатации, требования техники безопасности, производственной санитарии и экологии;

уметь**:**

– обосновывать выбор транспортирующего оборудования для механизации трудоемких процессов на предприятиях и в отраслях агропромышленного комплекса;

– выполнять расчеты и проектирование транспортирующего оборудования;

обеспечить безопасную эксплуатацию транспортирующего оборудования;

– владеть:

– навыками компьютерного проектирования транспортирующего оборудования;

– методами расчета и выбора основных параметров транспортирующего оборудования.

9 Транспортирующее оборудование: назначение, классификация. Характеристика перемещаемых сельскохозяйственных грузов

Назначение и классификация транспортирующего оборудования. Классификация грузов и их характеристика. Определение производительности.

Элементы конвейеров. Роль транспортеров в комплексной механизации производственных процессов. Режимы работы и классы использования конвейеров.

10 Конструкции и расчет ленточных транспортеров

Область применения, назначение и конструкции ленточных транспортеров. Конструкции транспортерных лент, роликоопор, их крепления, натяжного и приводного барабанов. Приводные станции и передаточные механизмы. Расчет ленточных транспортеров с прямыми и желобчатыми роликоопорами, методом обхода по контуру.

11 Ленточные конвейеры специальных типов. Механизмы изменения наклона транспортеров

Передвижные и переносные конвейеры. Конвейеры с увеличенным углом наклона. Конструкции и расчет механизмов изменения наклона транспортера.

12 Конструкции и расчет пластинчатых транспортеров

Область применения, назначение и конструкции пластинчатых транспортеров. Элементы пластинчатого транспортера: настилы, цепи, приводные и натяжные устройства. Коэффициенты сопротивления движению. Расчет пластинчатых транспортеров.

13 Конструкции и расчет ковшовых, полочных и люлечных элеваторов

Область применения, назначение и конструкции ковшовых, полочных и люлечных элеваторов. Элементы элеваторов ковши, ленточные и цепные тяговые органы, механизмы загрузки и выгрузки, предохранительные устройства. Расчет элеватора.

14 Конструкции и расчет скребковых транспортёров

Область применения, назначение и конструкции скребковых транспортеров, их достоинства и недостатки. Конструкции и формы скребков и желобов. Расчет параметров скребкового транспортера и устойчивости скребка. Определение сопротивления методом обхода по контуру и подбор электродвигателя.

15 Конструкции и расчет винтовых транспортеров

Область применения, назначение и конструкции винтовых транспортеров, их достоинства и недостатки. Элементы винтовых транспортеров: валы, спирали,

концевые подшипники. Расчет винтовых транспортеров: определение диаметра шнека, потребной мощности, расчет вала шнека, выбор электродвигателя и передаточного числа передачи.

16 Пневматические транспортеры: конструкции и расчет. Сельскохозяйственные погрузчики. Машины для перегрузки штучных грузов

Область применения, назначение и конструкции всасывающих, нагнетательных и смешанных пневматических транспортеров. Основы теории и расчета: скорость воздуха и витания груза, коэффициент концентрации смеси, статический напор, расход воздуха, полный напор. Основные части пневматических транспортеров: вентиляторы, трубопроводы, загрузочные устройства, аэрожелобы, аэролифты, отделители и очистные сооружения. Расчет пневматических транспортеров. Оборудование для перегрузки штучных грузов.

17 Устройства, обеспечивающие безопасность работы. Основные правила техники безопасности при работе с ПТО

Использование компьютерных программ для расчета механизмов ПТО. Основные правила техники безопасности при работе с подъемно-транспортным оборудованием. Статические и динамические испытания грузоподъемного оборудования.

Литература

Основная

1. Подъемно-транспортные машины и механизмы [электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы» / Минсельхозпрод РБ, УО «БГАТУ», факультет «Технический сервис в АПК», кафедра «Механика материалов и детали машин : сост.: Н.Н. Романюк, К.В. Сашко, В.А. Агейчик [и др.]. – Электронные данные (439 124 277 байт). – [Минск] : БГАТУ, 2014.

2. Вайнсон, А.А. Подъемно-транспортные машины: учебник/А.А. Вайнсон. –Москва: Машиностроение, 2014. – 536 с.

2. Подъемно-транспортные машины и механизмы

3. Федотов, П.И. Подъемно-транспортные машины : учебник/ П.И. Федотов. – Москва : Издательство АСВ, 2015. – 200 с.

4. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.– 5-е изд. – Минск: ДИЭКОС,2016. – 226 с.

5. Подъемно-транспортные машины и механизмы: учебно-методический комплекс /сост. Н.Н. Романюк и др. –Минск: БГАТУ, 2015.– 208 с.

6. Подъемно-транспортные машины и механизмы. Курсовое проектирование: учебно-методическое пособие / сост. Н,Н, Романюк и др. – Минск: БГАТУ, 2019. – 304 с.

Дополнительная

1. Александров, М.П. Подъемно-транспортные машины: учеб. для машиностроит. спец. вузов / М.П.Александров. – 6-е изд., перераб. – Москва: Высшая школа, 1985.–520 с.

2. Спиваковский, А.О. Транспортирующие машины / А.О. Спиваковский, В.К. Дьячков. – Москва: Машиностроение, 1983. –487 с.

3. Казак, С.А. Курсовое проектирование грузоподъемных машин / С.А. Казак. – Москва: Высшая школа, 1989. – 319 с.

4. Красников, В.В. Подъемно-транспортные машины в сельском хозяйстве: учебник/ В.В. Красников.– Москва: Колос, 1986.–256 с.

5. Павлов, Н.Г. Примеры расчета кранов/ Н.Г. Павлов. – Москва: Машгиз,1987.–420 с.

6. Шеффлер, М. Основы расчета и конструирования подъемно-транспортных машин: пер. с нем. / М. Шеффлер, Т. Пайер, Ф. Курт.– Москва: Машиностроение, 1980. – 256 с.

7. Кузьмин, А.В. Справочник по расчетам механизмов подъемно-транспортных машин / А.В. Кузьмин, Ф.Л.Марон. – Минск: Вышэйшая школа, 1983. –350 с.