

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Инженерно-технический институт

Кафедра машиноведения и технологического оборудования

УТВЕРЖДАЮ
Директор института, доцент

 Ф.Ю. Бурменко

«01» _____ 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

На 2019 – 2020 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.Б.17.02 «ПОДЪЁМНИКИ, ПОДЪЁМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ
МАНИПУЛЯТОРЫ И РОБОТЫ»**

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация

Подъёмно-транспортные, строительные и дорожные средства и оборудование

Для набора
2017 года

Квалификация (степень) выпускника

инженер

Форма обучения:

Очная

Тирасполь, 2019

Рабочая программа дисциплины «Подъемники, подъемно-транспортные манипуляторы и роботы» /сост. В.В. Данильчук – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2019 – 11 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины, относящейся к базовой части программы специалитета по специальности 23.05.01 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1022.

Составитель _____ /Данильчук В.В., преподаватель

« 30 » 08 2019г.

© Данильчук В.В., 2019
© ГОУ ПГУ, 2019

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является:

- изучить конструкции, области применения, принципы работы, технические характеристики, основы расчета подъемников, подъемно-транспортные манипуляторы и роботов и предъявляемые к ним требования;
- проводить сравнительный конструктивно-эксплуатационный анализ различных грузоподъемных машин, играющий важную роль при выполнении проектно-конструкторских работ и при определении рациональных условий эксплуатации машин.

Задачами освоения дисциплины являются:

- ознакомить с методами расчета и проектирования механизмов подъемников, подъемно-транспортных манипуляторов и роботов;
- научить анализировать и оценивать влияние конструкции на эксплуатационные свойства подъемников, подъемно-транспортных манипуляторов и их агрегатов;
- научить выбирать параметры агрегатов и систем подъемно-транспортных манипуляторов с целью получения оптимальных эксплуатационных характеристик.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Шифр дисциплины в учебном плане – Б1.Б17.02.

Дисциплина относится к базовой части блока 1 (Б1) учебного плана специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства для специализации Подъемно-транспортные, строительные и дорожные средства и оборудование в соответствии с ФГОС ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

Изучению дисциплины «Подъемники, подъемно-транспортные манипуляторы и роботы» предшествует изучение дисциплин «Теория механизмов и машин», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Детали машин и основы конструирования», «Материаловедение. Технология конструкционных материалов», «Гидравлика и гидропневмопривод. Гидропневмопривод подъемно-транспортных машин и роботов».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучающегося следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-14	способностью организовывать работу по эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и комплексов
ПСК-2.10	способностью организовывать процесс производства узлов и агрегатов средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

3.1. Знать:

- методы расчета и проектирования механизмов подъемников, подъемно-транспортных манипуляторов и роботов;
- классификацию, области применения, подъемников, подъемно-транспортных манипуляторов и роботов, требования к конструкции их узлов, агрегатов, систем;
- компоновочные схемы подъемников, подъемно-транспортных манипуляторов, их особенности, назначение и общую идеологию;
- тенденции развития конструкций подъемников, подъемно-транспортных манипуляторов;
- условия эксплуатации, режимы работы подъемников, подъемно-транспортных манипуляторов.

3.2. Уметь:

- рассчитывать элементы конструкций и механизмы подъемников, подъемно-транспортных манипуляторов на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность;
- анализировать и оценивать влияние конструкции на эксплуатационные свойства подъемников, подъемно-транспортных манипуляторов и их агрегатов;
- выбирать параметры агрегатов и систем подъемно-транспортных манипуляторов с целью получения оптимальных эксплуатационных характеристик.

3.3. Владеть:

- инженерной терминологией в области производства подъемно-транспортных манипуляторов, методами проектирования их узлов и агрегатов;
- методами расчёта несущей способности элементов, узлов и агрегатов подъемно-транспортных манипуляторов.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Количество часов						Контроль	Форма итогового контроля
	Трудоемкость з.е./часы	В том числе						
		Аудиторных				Самост. работа		
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практ. занятия			
5	4/144	62	30	32	-	46	36	экзамен
Итого	4/144	62	30	32	-	46	36	

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

5 семестр

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Подъемники	18	4	-	4	10
2	Общие сведения о манипуляторах и роботах	24	6	-	4	14
3	Несущие конструкции манипуляторов	28	8	-	10	10
4	Механизмы передвижения роботов и манипуляторов	38	12	-	14	12
	Контроль	36	-	-	-	-
	Итого	144	30	-	32	46

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

5 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	2	3	4	5
1	1	2	Классификация подъемных механизмов и машин	ММП
2		2	Конструкции подъемников	
3	2	2	Классификация, общее устройство и основные узлы манипуляторов	ММП
4		2	Подвижность манипулятора. Кинематика манипулятора.	
5		2	Классификация роботов. Обобщенная структурная схема, работа и функции его подсистем	

1	2	3	4	5
6	3	2	Грузовые уравнивающие устройства. Сбалансированность манипулятора.	ММП
7		2	Захватные устройства и инструменты. Определение рабочей зоны манипулятора	ММП
8		2	Оценка степени изменчивости среды функционирования роботов.	ММП
9		2	Изучение схем роботизированных линий в производственных процессах.	ММП
10		4	2	Виды механизмов передвижения манипуляторов и роботов
11	2		Изучение схем и конструкций приводов манипуляторов и роботов	
12	2		Скорости и ускорения звеньев манипулятора и робота	ММП
13	2		Роботизированная сборка. Обеспечение безопасности применения роботов	ММП
14	2		Системы программного управления. Системы адаптивного управления	ММП
15	2		Датчики положения. Измерители перемещений. Локационные датчики	ММП
Итого:		30		

МП- методическое пособие, ММП – мультимедийная презентация, У – учебник, УП – учебное пособие

Практические (семинарские) занятия не предусмотрены

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Лабораторная работа №1 «Определение грузовой устойчивости и расчёт на прочность подъёмников»	МП
2		2		
3	2	2	Лабораторная работа №2 «Исследование движения кинематических пар звеньев манипулятора»	МП
4		2		
5	3	2	Лабораторная работа №3 «Определение устойчивости крана-манипулятора против опрокидывания»	МП
6		2		
7	3	2	Лабораторная работа №4 «Основные принципы расчета такелажной оснастки и грузоподъемных средств»	МП
8		2		
9		2		
10	4	2	Лабораторная работа №5 «Составление кинематического управления манипулятора и робота»	МП
11		2		
12		2		
13	4	2	Лабораторная работа №6 «Исследование работы устройств поворота звеньев манипулятора и робота»	МП
14		2		
15		2		
16		2	Итоговое занятие	
Итого:		32		

Самостоятельная работа студента

5 семестр

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Тема 1: Грузовые и грузопассажирские подъёмники. СРС1: - составление графологической структуры; - написание опорного конспекта; - составление глоссария.	4
	2	Тема 2: Конструкция, область применения, достоинства и недостатки подъемников. СРС2: - литературный обзор; - составление графологической структуры; - написание аннотации.	6
Раздел 2	3	Тема 3: Критерии предъявляемые к приводам манипуляторов. СРС3: - литературный обзор; - написание реферата.	4
	4	Тема 4: Кинематика манипулятора. Принципы построения рабочих органов: СРС4: - написание опорного конспекта; - составление глоссария.	10
Раздел 3	5	Тема 5: Сбалансированность манипуляторов. СРС5: - составление обобщающей таблицы по теме; - написание аннотации; - литературный обзор.	6
	6	Тема 6: Локационные датчики. Системы технического зрения: СРС6: - составление обобщающей таблицы по теме; - написание аннотации; - литературный обзор.	4
Раздел 4	7	Тема 7: Определение степеней подвижности манипуляторов роботов. СРС7: - написание аннотации; - литературный обзор.	8
	8	Тема 8: Транспортные работы роботов и манипуляторов. СРС8: - написание аннотации; - литературный обзор.	4
		Итого	46

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых работ не предусмотрено.

6. Образовательные технологии

Использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых игр, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рамках изучения дисциплины «Подъемники, подъемно-транспортные манипуляторы и роботы» предусмотрены встречи со специалистами эксплуатационных предприятий и фирм.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Перечень вопросов к зачету по дисциплине:

1. Классификация подъемно-транспортных машин по конструкции.
2. Универсальные грузозахватные устройства. Типы, материалы, рациональные размеры, нормы эксплуатации.
3. Специальные грузозахватные устройства: грузовые электромагниты, грейферы, клещи, эксцентрики. Назначение, области применения, основы расчета, нормы эксплуатации.
4. Домкраты. Конструкция, область применения, достоинства и недостатки.
5. Ручные и электрические тали. Конструкции, область применения, достоинства и недостатки.
6. Лебедки. Определение, классификация, основные разновидности.
7. Конструкция и расчет кранов-манипуляторов.
8. Классификация, общее устройство и основные узлы кранов-манипуляторов.
9. Расчет металлических конструкций манипулятора на прочность.
10. Грузозахватные органы крана-манипулятора.
11. Определение устойчивости крана-манипулятора против опрокидывания.
12. Определение степеней подвижности манипуляторов роботов.
13. Классификация роботов по назначению.
14. Кинематика манипулятора. Определение рабочей зоны манипулятора.
15. Критерии предъявляемые к приводам роботов. Гидропривод. Электропривод. Пневмопривод.
16. Сбалансированность манипуляторов.
17. Способы и уровни управления манипулятором. Системы программного управления. Системы адаптивного управления. Роботы и элементы искусственного интеллекта.
18. Датчики положения. Измерители перемещений робота.
19. Схемы роботизированных линий в производственных процессах.
20. Классификация и общее устройство подъемников.
21. Кинематические схемы подъемников.
22. Опорные устройства и механизмы передвижения подъемников.
23. Приборы безопасности подъемников.
24. Режим работы и производительность подъемников.
25. Управление подъемниками.
26. Направляющие для перемещения грузонесущих органов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература.

1. Изотов В.С., Имайкин Д.Г. Строительные машины. Часть 2. Строительные краны. Учебное пособие. Казань. КГАСУ, 2011.- 104с
2. Козырев Ю.Г. Захватные устройства и инструменты промышленных роботов: учебное пособие / Ю.Г. Козырев. – М.: КНОРУС, 2010. – 312 с.
3. Кузнецов Е. С. Специальные грузоподъемные машины: учеб. пособие: в 9 кн. Кн. 2: Грузоподъемные манипуляторы. Специальные полиспастные подвесы и траверсы. Специальные лебедки / Е. С. Кузнецов, К. Д. Никитин, А. Н. Орлов / под ред. проф. К. Д. Никитина; Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. –280 с.
4. Смирнов А.Б., Тимофеев А.Н. Промышленные и сервисные роботы: учеб. пособие. – СПб, 2019. –139с.

8.2 Дополнительная литература.

1. Булгаков А.Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление. Серия «Библиотека инженера». – М.: Солон-пресс, 2008. – 488 с.
2. Зенкевич С.Л., Ющенко А.С. Основы управления манипуляционными роботами: Учебник для вузов. – 2-е изд., исправ. и доп. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. – 480 с.
3. Галиченко А.Н. Строительные грузовые и грузопассажирские подъёмники: Учеб. для подготовки рабочих на производстве. – М.: Высш. шк., 2002. – 255 с.
4. Степыгин В. И. Проектирование подъемно-транспортных установок: учебное пособие / В. И. Степыгин, Е. Д. Чертов, С. А. Елфимов. – М.: Машиностроение, 2005. -288с.
5. Ясенков Е.П. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие.- 2-е изд., перераб. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2005. - 140 с.

8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);
2. <http://www.apm.ru> (Научно-технический центр «Автоматизированное Проектирование Машин»)
3. <http://standard.gost.ru> (Росстандарт);
4. Журнал «Автомобильный транспорт». <http://transport-at.ru/>
5. MS Office 2007-2010

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в форме:

- лекций по основным темам и разделам дисциплины в соответствии с тематическим планом соответствующей формы обучения;

- лабораторные занятия выполняются в компьютерных аудиториях: ПО АРМ WinMachine. Лекции по дисциплине читаются с использованием мультимедийной техники. Лекционный курс обеспечен полным комплексом презентаций (PowerPoint), обеспечивающих высокий уровень наглядности учебной информации.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучающийся, изучающий дисциплину, должен, с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать основные определения и понятия.

Успешное освоение курса требует напряженной самостоятельной работы обучающегося. В программе курса отведено минимально необходимое время для работы обучающегося над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам занятий, учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения, доказательство отдельных утверждений, свойств, решение задач;
- подготовка к экзамену.

Руководство и контроль за самостоятельной работой обучающегося осуществляется в форме индивидуальных консультаций.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 3

группа ИТ17ДР65ИТ1

семестр: 5

Преподаватель Данильчук В.В.

Кафедра машиноведения и технологического оборудования

Наименование дисциплины /курса	Уровень/ступень образования	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, Б)	Количество зачетных единиц	
Подъемники, подъемно-транспортные манипуляторы и роботы	специалитет	А	4	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Теория механизмов и машин, Метрология, стандартизация и сертификация, Детали машин и основы конструирования, Материаловедение. Технология конструкционных материалов, Гидравлика и гидропневмопривод. Гидропневмопривод подъемно-транспортных машин и роботов				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Модульный контроль №1	Тест №1	аудиторная	15	30
Лабораторная работа №1	ЛР№1	аудиторная	4	8
Лабораторная работа №2	ЛР№2	аудиторная	2	5
Лабораторная работа №3	ЛР№3	аудиторная	4	7
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Модульный контроль №2	Тест №2	аудиторная	15	30
Лабораторная работа №4	ЛР№4	аудиторная	4	8
Лабораторная работа №5	ЛР№5	аудиторная	2	5
Лабораторная работа №6	ЛР №6	аудиторная	4	7
Рубежная аттестация	РА		25	50
Итого:			50	100

Составитель



/В.В. Данильчук, препод./

Рабочая учебная программа рассмотрена научно-методической комиссией инженерно-технического института протокол № 1 от «12» 09 2019 г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Председатель НМК ИТИ



Е.И. Андрианова

Зав. кафедры МТО, доцент



Ф.Ю. Бурменко