

1. Цели освоения учебной дисциплины

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Машиностроение" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули) аспирантов" и входит в его базовую часть.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Тема: Землеройные и землеройно-транспортные машины.

Общая классификация машин для земляных работ. Классификация экскаваторов и землеройно-транспортных машин и характеристика осуществляемых ими технологических процессов. Определение сопротивлений грунта резанию и копанию. Расчет производительности. Структурные схемы гидропривода основных механизмов и их параметры. Системы и схемы управления механизмами при различных приводах. Статический и динамический расчёт. Динамические расчётные схемы для основных механизмов, их анализ.

Одноковшовые экскаваторы. Классификация. Основные параметры экскаваторов. Рабочий процесс одноковшовых экскаваторов с различным рабочим оборудованием и приводом. Основные тенденции развития одноковшовых экскаваторов. Конструктивные схемы. Кинематические схемы основных механизмов при одномоторном и многомоторном приводе.

Машины для подготовительных работ. Кусторезы, корчеватели, рых-лителли. Классификация, рабочий процесс. Расчёт основных параметров и определение производительности. Классификация, область применения.

Тема: Землеройные и землеройно-транспортные машины, машины для уплотнения грунтов и оборудование для буровых и свайных работ.

Экскаваторы непрерывного действия. Классификация и области применения. Конструктивные схемы. Траншеекопатели с роторным и цепным рабочими органами.

Тема: Землеройно-транспортные машины. Машины для уплотнения грунтов и оборудование для буровых и свайных работ.

Землеройно-транспортные машины: скреперы, бульдозеры, автогрейдеры, грейдер-элеваторы, колёсные погрузчики. Классификация, основные параметры, конструктивные схемы и виды рабочего оборудования. Конструктивные схемы. Тенденции развития. Рабочий процесс и определение производительности.

Тема: Машины для уплотнения грунтов и оборудование для буровых и свайных работ.

Машины для уплотнения грунтов. Классификация. Основы уплотнения грунтов. Основы процесса уплотнения грунтов. Выбор параметров машин для уплотнения грунтов.

Тема: Машины и оборудование для дробления и сортировки материалов, приготовления и транспортирования бетонных смесей.

Классификация и конструкция машин для измельчения материалов. Объемная и поверхностная теории дробления. Классификация, конструкция оборудования для сортировки и обогащения материалов. Основы механики плоских быстроходных грохотов. Оборудование для воздушной и гидравлической сепарации материалов. Физические основы процессов, расчет режимов работы оборудования. Классификация и конструкция машин для приготовления бетонных и растворных смесей. Смесители принудительного действия. Основные схемы, режимы рабочего процесса. Особенности рабочего процесса, области рационального применения.

Тема: Подъемно-транспортные машины.

Специальные грузозахватные устройства - клещевые захваты, грейферы, электромагнитные, вакуумные захваты. Конструкции. Основные расчетные положения. Тормозные устройства. Типы и конструкции, расчет. Системы управления тормозами. Выбор привода тормоза, расчетные зависимости. Тепловой расчет тормоза. Фрикционные материалы. Механизмы грузоподъемных машин. Механизмы подъема груза, передвижения, поворота, изменения вылета. Кинематические схемы. Конструктивные решения. Общие расчетные зависимости. Периоды работы механизмов: разгон, установившееся движение и торможение. Соппротивления движению.

Способы управления кранами. Управление контроллерное, контакторное, дистанционное и телемеханическое по проводной или беспроводной связи. Полуавтоматическая и автоматическая работа кранов. Приборы безопасности. Назначение и конструкции ограничителей. Противоугонные устройства принципиальные схемы, действующие нагрузки, расчет. Определение сопротивлений при повороте крана. Опорно-поворотные устройства кранов на колонне. Кинематические схемы механизмов изменения вылета. Механизм с канатным полиспастом.

Тема: Грузоподъемные машины.

Специальные лебедки. Кинематические схемы, особенности работы, действующие нагрузки, расчет элементов. Грейферные лебедки. Лебедки с большой канатоемкостью. Канатоукладчики. Стреловые краны. Стреловые системы, обеспечивающие горизонтальное перемещение груза. Кинематические схемы и нагрузки в элементах стреловых систем. Шарнирно-сочлененные стрелы. Уравновешивание стреловой системы. Механизмы изменения вылета стрелы порталных кранов. Кинематические схемы.

Определение нагрузок и мощности электродвигателя. Опорно-поворотные устройства и механизмы поворота кранов. Строительные башенные краны. Типы, конструкции, устройство и характеристики передвижных и стационарных башенных кранов. Особенности ходовой части кранов.

Защита крана от перегрузки. Мостовые перегружатели и козловые краны. Типы, назначение и области применения. Особенности конструкции тележки перегружателя. Особенности металлоконструкции и тележек однобалочных козловых кранов. Ограничители перекоса. Конструкции опор. Самомонтирующиеся козловые краны. Расчет механизма передвижения тележки с учетом раскачивания груза. Металлургические краны. Общие требования к металлургическому подъемно-транспортному оборудованию. Классификация. Кинематические схемы кранов, завалочных машин, литейных кранов, кранов клещевых, кранов с лапами, кранов для раздевания слитков.

Приводы с электрическим регулированием скорости. Элементы подъемных механизмов. Тяговая способность канатоведущего шкива. Особенности работы каната на канатоведущем шкиве. Нагрузки, действующие на элементы лифтов. Системы уравнивания, уравнивающие устройства, системы подвески кабин и противовесов. Устройства, обеспечивающие безопасность работы. Краны-штабелеры. Классификация. Область применения. Особенности конструкции. Нагрузки, действующие на элементы крана-штабелера. Конструкция грузовых кареток и захватных устройств. Контейнерные краны. Классификация. Назначение и области применения. Конструкции контейнерных захватов. Расчет элементов захватов. Самоходные краны. Назначение, основные характеристики, классификация. Схемы перегрузочных, монтажных и специальных кранов. Разновидности привода. Кабельные краны. Области применения и устройство. Натяжения и провесы несущих канатов. Схемы запасовки и особенности расчета. Управление кабельными кранами и их автоматизация. Устройства для обеспечения безопасности работы.

Тема: Машины непрерывного транспорта.

Классификация машин непрерывного транспорта. Основы выбора транспортирующей машины и сравнительные технико-экономические показатели. Условия и режимы работы. Перспективы развития машин непрерывного транспорта. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации машин непрерывного транспорта. Классификация транспортируемых грузов, их физико-механические свойства. Производительность, обобщенный коэффициент сопротивления перемещению грузов.

Устройства, препятствующие боковому смещению ленты. Теория и схемы передачи тягового усилия на ленту трением. Приводные механизмы. Теория пуска и торможения. Определение величины первоначального натяжения ленты. Определение размеров полотна конвейера. Определение точек трассы с наименьшим натяжением в тяговом органе. Тяговый расчет и определение мощности двигателя. Загрузочные и разгрузочные устройства. Определение сопротивления движению полотна в месте загрузки. Особенности расчета стальных лент. Скорость и ширина ленты. Пластинчатые конвейеры. Полотно пластинчатого конвейера и направляющие рельсы.

Быстроходные пассажирские конвейерные системы и перспективы их применения. Направление, дальнейшего развития эскалаторостроения.

Скребокковые конвейеры. Области применения и устройство. Особенности приводного и натяжного устройства. Тяговый расчет, загрузка и разгрузка. Ковшовые конвейеры и элеваторы. Полотно, загрузка, разгрузка. Определение параметров полотна и скорости движения. Ковшовые элеваторы для сыпучих грузов. Особенности привода и натяжного устройства. Теория процессов наполнения и опораживания ковшей. Тяговый расчет. Элеваторы для штучных грузов.

Тема: Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских (ПРТС) работ.

Виды и характеристики ПРТС работ. Грузы. Грузопотоки промышленных предприятий. Их параметры, устройство, оборудование и расчеты. Склады навалочных, лесных и наливных грузов. Промышленный транспорт. Железнодорожный и автотракторный промтранспорт. Специальные виды промышленного транспорта. Погрузочно-разгрузочные машины. Машины и оборудование напольного безрельсового транспорта. Погрузочно-разгрузочные машины периодического и непрерывного действия. Устройство, особенности применения. Эксплуатационные расчеты. Комплексно-механизованная погрузка и выгрузка тарно-штучных грузов и контейнеров. Комплексно-механизованная погрузка и выгрузка массовых грузов. Восстановление сыпучести и удаление остатков грузов. Механизация ПРТС работ, связанных с основными технологическими процессами производства. Выбор средств и проектирование систем комплексной механизации и автоматизации ПРТС работ.

Тема: Расчет металлоконструкций машин.

Общие положения. Назначение и виды металлических конструкций. Специфика их проектирования. Строительная механика машиностроительных конструкций. Расчет на действие неподвижных нагрузок, балочных и рамных, жестких и шарнирных конструкций. Расчет конструкций при подвижных нагрузках, расчет по линиям влияния.

Тема: Основы робототехники. САПР при проектировании машин.

Основы моделирования технических систем. Виды моделирования. Программные продукты при моделировании технических систем. Автоматизация производственных процессов с помощью роботов и манипуляторов. Организация роботизируемого производства. Гибкие автоматизированные производства (ГАП). Автоматизированные подъемно-транспортные системы ГАП. Конструктивное устройство и механика промышленных роботов. Общая структурная схема промышленного робота и функции его подсистем. Конструктивно-компоновочные схемы промышленных роботов. Статика механизма манипуляторов и статические ошибки. Кинематика промышленных роботов. Технико-экономическая оценка схем технологических процессов комплексной механизации и автоматизации ПРТС работ. Динамическая модель манипулятора и его звеньев. Динамические жесткости и податливости. Силовые приводы промышленных роботов. Типы приводов, их функциональные и структурные схемы. Компоновка и особенности электрических, гидравлических и пневматических приводов. Системы ограничения движений исполнительных органов силовых приводов. Типовые узлы и механизмы промышленных роботов. Колонна, узлы рук, кисти, схват. Классификация систем управления, функциональные схемы типовых позиционных и контурных систем программного управления. Системы управления осязательными роботами.

Тема: Общие вопросы технической эксплуатации дорожных, строительных и подъемно-транспортных машин.

Диагностика технического состояния машин. Основные положения теории, методы и способы диагностики. Эксплуатационные мероприятия по продлению срока службы машин и их узлов.