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.

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Учебная программа
учреждения высшего образования по учебной дисциплине
для специальностей:

1-36 12 01 Проектирование и производство сельскохозяйственной техники

2019 г.

Пояснительная записка

Учебная программа по учебной дисциплине «Детали машин и основы конструирования» разработана в соответствии с типовым учебным планом высшего образования для специальности: 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники».

Цель изучения учебной дисциплины «Детали машин и основы конструирования» – формирование у будущих специалистов профессиональных знаний, умений и практических навыков для изучения специальных дисциплин и профессиональной деятельности по проектированию и эксплуатации техники в АПК.

Учебная дисциплина «Детали машин и основы конструирования» входит в цикл дисциплин, призванных обеспечить общепрофессиональную подготовку инженеров и составляет основу технического образования в ВУЗе, развивающую у специалиста широкое инженерное мышление и творческую инициативу.

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

Детали машин и основы конструирования – это дисциплина, которая изучает основы теории и расчета изделий машиностроения общетехнического назначения и является обобщающей для проектирования любого механизма в области техники независимо от его назначения.

Курс учебной дисциплины «Детали машин и подъемно-транспортные механизмы» базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин: химии, физики, математики, начертательной геометрии и инженерной графики, теоретической механики, механики материалов. Для овладения учебной дисциплиной «Детали машин и подъемно-транспортные механизмы» студенты должны знать: векторную алгебру; дифференциальное исчисление; кинематику материальной точки и твердого тела; динамику материальной точки, системы материальных точек, а также поступательное движение твердого тела; работу и механическую энергию при поступательном движении; динамику вращательного движения; условия равновесия произвольной плоской и пространственной системы сил; строение металла; методы расчетов элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость; основные направления повышения усталостной прочности, надежности и долговечности элементов конструкций при

сложных видах нагружения; особенности расчета элементов конструкций при динамических нагрузках; машиностроительное черчение.

Знание учебной дисциплины «Детали машин и основы конструирования» потребуется при изучении дисциплин: «Сельскохозяйственные машины», «Технология сельскохозяйственного машиностроения», «Охрана труда», «Проектирование сельскохозяйственной техники».

Подготовка специалиста в рамках изучения учебной дисциплины должна обеспечить формирование следующей компетенции:

Быть способным рассчитывать и конструировать детали машин и обеспечить технологичность изделий при изготовлении деталей.

В результате изучения учебной дисциплины «Детали машин и подъемно-транспортные механизмы» студент должен **знать:**

– виды конструкций, область применения и расчет соединений и передач машин;

– методы и алгоритмы конструирования элементов различных механических систем, используемых в сельскохозяйственных отраслях производства;

– обозначение, виды конструкций и расчет (подбор) подшипников, валов;

– соединительных и предохранительных муфт;

– принципы и общие правила конструирования деталей машин;

– единую систему конструкторской документации (ЕСКД): действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации;

уметь:

– рассчитывать и конструировать соединения, передачи, валы и оси, подшипники, механические муфты машин;

– рассчитывать и конструировать приводы машин;

– применять общие методы расчета и принципы конструирования приводов к машинам сельскохозяйственного назначения;

– пользоваться терминологией, характерной для различных разделов дисциплины;

– использовать новые научно-технические знания при расчете и конструировании деталей машин сельскохозяйственного назначения;

владеть:

– методиками и инженерными навыками по расчету и конструированию типовых деталей общего назначения, узлов и механизмов подъемно-транспортных машин;

– навыками работы с ГОСТами, патентно-лицензионной, справочной и научно-технической литературой, компьютерным проектированием типовых элементов машин и механизмов сельскохозяйственного назначения.

– опытом выбора материалов и необходимой точности изготовления деталей и узлов проектируемых машин и механизмов, необходимых допусков и посадок, шероховатости поверхностей, допусков формы и расположения.

Более детальное распределение аудиторных часов по разделам указанной учебной дисциплины приведены в тематическом плане.

Учебная дисциплина изучается на протяжении одного семестра.

Тематический план

(дневная форма получения образования)

№ и наименование модуля (раздела, темы)	Общее количество часов/зач. единиц на семестр	Ауд. часов	В том числе						
			лекции (час)		лабораторные занятия (час)		практические занятия (час)		всего УСРС по модулю (час)
			часов по плану	в том числе УСРС	часы по плану	в том числе УСРС	часов по	в том числе УСРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5 семестр (экзамен)	**160/4,0**	**94**	**42**	**18**	**38**		**14**		**18**
М-1. Детали машин		**58**	**26**	**12**	**22**		**10**		**12**
1.1.Введение и дисциплину. Критерии работоспособности. Виды нагрузок. Допустимые напряжения и деформации		1	1						
1.2.Механические передачи. Кинематические и энергетические характеристики. Зубчатые передачи		5	3	2			2		2
1.3.Цилиндрические зубчатые передачи. Конструкции и расчет. Планетарные передачи. Конструкции и расчет		9	3	2	4		2		2
1.4.Конические и червячные передачи. Устройство и расчет		8	4	2	4				2
1.5.Конструкция, применение и расчет ременных передач		4	2		2				
1.6.Цепные передачи. Конструкция, применение и расчет		4	2				2		
1.7.Валы и оси. Конструкция и расчет		2	2						
1.8.Подшипники качения. Устройство и подбор. Подшипники скольжения. Применение и расчет		6	2	2	4				2
1.9.Соединительные и предохранительные муфты. Устройство и подбор		3	1		2				
1.10.Сварные, заклепочные и клеевые соединения. Расчет на прочность		5	1		2		2		
1.11.Резьбовые соединения. Передачи винт-гайка. Расчет на прочность		9	3	2	4		2		2
1.12.Конструкция и расчет соединений с натягом, шпоночных, шлицевых и штифтовых		2	2	2					2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
М-2. Подъемно-транспортные механизмы.		**36**	**16**	**6**	**16**		**4**		**6**
2.1.Классификация, основные параметры и режимы работы грузоподъемных механизмов		1	1						
2.2.Основные узлы и детали механизмов подъема груза. Грузозахватные устройства, конструкции и расчет		3	1		2				
2.3.Конструкции и расчет канатов, цепей и барабанов		5	1		4				
2.4.Устройство и расчет остановов и ленточных тормозов		2			2				
2.5.Колодочные тормоза. Конструкции и расчет приводов механизмов подъема грузов		3	1		2				
2.6.Устройство и расчет механизмов перемещения крана		7	3	2	2		2		2
2.7.Механизм поворота крана. Устойчивость кранов. Конструкции и расчет		1	1						
2.8.Транспортирующие машины: назначение, классификация, характеристики сельскохозяйственных грузов		3	3	2					2
2.9.Конструкции и расчет транспортирующих машин с тяговым элементом: ленточных и пластинчатых транспортеров		8	2		4		2		
2.10.Конструкция и расчет скребковых, винтовых и пневматических транспортеров, ковшовых элеваторов. Техника безопасности при эксплуатации ПТМ. Основы конструирования машин.		3	3	2					2

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА
М-1 ДЕТАЛИ МАШИН

В результате изучения модуля 1 студент должен:

– **знать:** виды конструкций, область применения и расчет передач машин; обозначение, виды конструкций и расчет (подбор) подшипников качения и скольжения, валов и осей, соединительных и предохранительных муфт;

критерии работоспособности, надежности и расчета деталей машин; принципы, общие правила и методы конструирования механических передач деталей машин;

– **уметь:** проводить кинематический и энергетический расчеты приводной станции; рассчитывать и конструировать цилиндрические, планетарные, конические и червячные передачи редукторов приводных станций, валы и оси, подшипники качения и скольжения, механические муфты машин; производить эскизную компоновку приводов машин сельскохозяйственного назначения; применять общие методы расчета и принципы конструирования приводов к машинам сельскохозяйственного назначения;

– **владеть:** методами проверочных расчетов отдельных узлов и типовых деталей при проектировании механических передач, валов и осей, подшипников и механических муфт; представлением о путях повышения производительности и надежности механических передач; навыками выполнения расчетов типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами; опытом выбора материалов и необходимой точности изготовления деталей и узлов проектируемых машин и механизмов, необходимых допусков и посадок, шероховатости поверхностей, допусков формы и расположения.

1.1. Введение в дисциплину. Критерии работоспособности. Виды нагрузок. Допустимые напряжения и деформации

Цели и задачи учебной дисциплины «Детали машин» в системе инженерной подготовки специалистов технического профиля для сельскохозяйственного производства. Связь учебной дисциплины с общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Исторические сведения о развитии машиностроения, современное состояние и основные тенденции в развитии применительно к агропромышленному комплексу. Основные понятия и определения. Основные требования к деталям машин: функциональные, эксплуатационные, производственно-технологические,

экономические, требования эргономики и другие. Понятие о надежности и долговечности.

Главные критерии работоспособности деталей машин: прочность, жесткость, вибростойкость, износостойкость.

Классификация деталей машин по назначению: передачи, валы и оси, подшипники, соединения, муфты и т.п. Основные понятия. Критерии работоспособности. Виды нагрузок. Допустимые напряжения и деформации. Особенности расчета деталей при статических и переменных нагрузках.

1.2. Механические передачи. Кинематические и энергетические характеристики. Зубчатые передачи

Виды механических передач и их сравнительная характеристика. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Привод машины, кинематические схемы механических приводов. Выбор электродвигателя, кинематический и силовой расчет привода.

Общие сведения о зубчатых передачах: принцип работы, достоинства и недостатки, область применения. Классификация зубчатых передач.

1.3. Цилиндрические зубчатые передачи. Конструкции и расчет. Планетарные передачи. Конструкции и расчет

Виды и сравнительная характеристика зубчатых цилиндрических передач: прямозубых, косозубых, шевронных. Технологичность конструкций зубчатых колес.

Эвольвентное зацепление. Основные геометрические и кинематические соотношения цилиндрических (прямозубых, косозубых, шевронных) передач. Зависимость формы зуба от числа зубьев. Эффект подрезания ножки зуба при малом числе зубьев. Передачи со смещением.

Силы в цилиндрическом зубчатом зацеплении.

Виды разрушения зубьев. Критерии работоспособности и расчета зубчатых передач.

Материалы зубчатых колес и их выбор. Способы упрочнения зубьев колес. Влияние материалов и кинематических параметров передачи на величину допускаемых контактных напряжений и напряжений изгиба.

Проектировочный и проверочный расчеты зубчатых передач на контактную прочность (усталостную прочность) активных поверхностей зубьев и на прочность при изгибе (сопротивление усталости зубьев колес при изгибе). Особенности расчета косозубых и шевронных колес. Понятие эквивалентного колеса.

Смазка зубчатых передач. Способы подведения смазки к трущимся поверхностям. Рациональный уровень масла. Тепловой расчет передач.

Особенности расчета открытых зубчатых передач.

Принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения планетарных передач. Кинематический расчет планетарных передач и их расчет на прочность.

1.4. Конические червячные передачи. Устройство и расчет

Области применения конических и червячных передач. Геометрические параметры конических и червячных колес. Геометрические соотношения для конических и червячных передач.

Силы в коническом и червячном зубчатом зацеплении.

Материалы зубчатых колес. Способы упрочнение зубьев колес. Влияние материалов и кинематических параметров передачи на величину допускаемых контактных напряжений и напряжений изгиба.

Проектировочный и проверочный расчеты на контактную прочность активных поверхностей зубьев и на прочность зубьев при изгибе.

Тепловой расчет и способы охлаждения червячных передач.

1.5. Конструкция, применение и расчет ременных передач

Виды ременных передач, достоинства и недостатки, область применения. Геометрические и кинематические параметры. Передаточное число с учетом скольжения.

Силы в ременной передаче. Связь между силами, действующими на ветви ремня, и окружной силой. Нагрузка на валы.

Трение ремня. Формула Эйлера. Связь между силами натяжения ветвей работающей передачи с передаваемой нагрузкой и факторами трения. Минимально необходимое предварительное натяжение ремня.

Расчет клиноременных передач и передач с поликлиновым ремнем.

Зависимость предельных окружных скоростей шкивов от их материалов и конструкции.

1.6. Цепные передачи. Конструкция, применение и расчет

Общие сведения о цепных передачах: принцип работы, устройство, достоинства и недостатки, область применения. Классификация. Конструкции цепных передач: приводные цепи, звездочки, натяжные устройства. Применяемые материалы. Сравнительная характеристика

передач втулочными, роликовыми и зубчатыми цепями. Основные геометрические соотношения в передачах. Передаточное число.

Силовые соотношения в цепных передачах. Нагрузка на валы. Критерии работоспособности. Расчеты цепных передач (проектировочный и проверочный). Смазка цепных передач.

1.7. Валы и оси, конструкции и расчет

Валы и оси: их назначение и классификация. Конструктивные элементы. Материалы и способы упрочнения валов и осей.

Критерии работоспособности. Проектный расчет вала из условия прочности на кручение по пониженному допускаемому напряжению. Конструирование осей и валов, рациональные конструкции. Расчет осей по напряжениям изгиба. Расчет валов и осей на сопротивление усталости. Расчет валов на жесткость и критическое число оборотов вала.

1.8. Подшипники качения. Устройство и подбор. Подшипники скольжения. Применение и расчет

Подшипники качения: устройство, классификация, материалы тел качения, сепараторов и колец, мазка подшипников.

Основные типы подшипников качения и области их применения. Система обозначений.

Статическая и динамическая грузоподъемность. Эквивалентная и статическая динамические нагрузки. Особенности определения эквивалентной нагрузки для радиально-упорных подшипников.

Виды повреждений подшипников и критерии их работоспособности. Влияние взаимного перекоса колец на их работоспособность.

Подбор подшипников по динамической грузоподъемности и их расчет на долговечность. Расчет на статическую грузоподъемность.

Обеспечение условий для монтажа и демонтажа подшипников при проектировании валов и осей.

Подшипники скольжения: конструкция, материалы подшипников, смазочные материалы, области применения подшипников. Виды трения и критерии работоспособности.

Расчет подшипников, работающих в условиях полужидкостного и жидкостного трения.

1.9. Соединительные и предохранительные муфты. Устройство и подбор

Муфты: назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт.

Подбор стандартных муфт по типу и по расчетному моменту, проверочный расчет наиболее слабых их звеньев.

1.10. Сварные, заклепочные и клеевые соединения. Расчет на прочность

Виды сварных швов и соединений и области применения. Разрушение сварных швов и критерии работоспособности.

Допускаемые напряжения для сварных швов. Влияние переменности нагрузки на допускаемые напряжения. Расчет сварных швов.

Заклепочные соединения: классификация, конструкции и материалы заклепок. Расчет на прочность заклепок и соединяемых деталей.

Клеевые соединения. Виды соединений. Процесс склеивания. Клеевые материалы. Факторы, влияющие на качество склейки. Особенности расчета.

1.11. Резьбовые соединения. Передачи винт-гайка. Расчет на прочность

Основные типы резьбы их классификация, обоснование выбора профиля резьбы. Геометрические параметры резьбы. Стопорение резьбовых соединений. Материалы деталей. Допускаемые напряжения при контролируемой и неконтролируемой затяжках.

Силовые соотношения в резьбе, условие самоторможения. Зависимость между усилием затяжки и силой на ключе.

Расчет на прочность стержня винта (болта, шпильки) при постоянной осевой нагрузке. Основные расчетные случаи: затянутый болт без внешней осевой нагрузки; затянутый болт с дополнительной осевой силой; болт нагружен поперечно силой (для болта поставленного с зазором и без зазора).

Распределение нагрузки по виткам резьбы. Расчет витков резьбы на прочность. Способы повышения прочности и надежности резьбовых соединений (конструктивные и технологические).

Принцип работы передач винт-гайка, устройство, достоинства и недостатки, область применения. Классификация. Сравнительная характеристика передач с парами скольжения и качения.

Геометрия и силы в передаче. Точность передачи. Зависимость между моментом, приложенным к гайке, и осевой силой винта. Самоторможение и коэффициент полезного действия винтовой пары.

1.12. Конструкция и расчет соединений с натягом, шпоночных, шлицевых и штифтовых

Цилиндрические и конические соединения с натягом, конструкции соединений, область применения. Расчет соединений с натягом в зависимости от передаваемых нагрузок. Выбор стандартной посадки.

Шпоночные соединения. Основные типы стандартных шпонок, их классификация и сравнительная характеристика соответствующих соединений. Материалы и допускаемые напряжения. Расчет соединений призматическими и сегментными шпонками.

Шлицевые соединения. Классификация по характеру соединения, по форме зубьев, по способу центрирования ступицы относительно вала. Соединения с прямобочными и эвольвентными зубьями и их сравнительная характеристика. Материалы и допускаемые напряжения. Расчет шлицевых прямобочных соединений.

Штифтовые соединения: конструкции соединений и штифтов. Применяемые материалы. Материалы и допускаемые напряжения. Особенности расчета штифтов.

М-2 ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

В результате изучения модуля 2 студент должен:

– **знать:** виды конструкций, область применения и расчет грузоподъёмных и транспортирующих машин, общие правила и методы их конструирования; терминологию, характерную для различных разделов дисциплины; критерии качества машин; процесс и последовательность создания изделия; основные принципы конструирования;

– **уметь:** рассчитывать и конструировать грузоподъёмных и транспортирующих машин; использовать конструкторские методы для снижения металлоемкости, повышение прочности, выносливости и долговечности грузоподъёмных и транспортирующих машин; использовать новые научно-технические знания при конструировании грузоподъёмных и транспортирующих машин и механизмов применяемых в сельском хозяйстве;

– **владеть:** методами прочностных расчетов соединений и разработкой конструкторской документацией на каждой стадии создания грузоподъёмных и транспортирующих машин; представлением о путях снижения металлоемкости, повышение прочности, выносливости и долговечности грузоподъёмных и транспортирующих машин; навыками чтения чертежей,

работы с измерительными приборами; навыками выполнения расчетов узлов и соединений, пользуясь справочной литературой и стандартами; опытом выбора материалов и необходимой точности изготовления деталей и узлов проектируемых грузоподъёмных и транспортирующих машин и механизмов, необходимых допусков и посадок, шероховатости поверхностей, допусков формы и расположения.

2.1. Классификация, основные параметры и режимы работы грузоподъемных механизмов

Роль подъемно-транспортных машин в сельскохозяйственном, мелиоративном и строительном производстве, механизации трудоемких и тяжелых работ. Краткий обзор истории развития ПТМ. Современные достижения в их развитии. Стандартизация в ПТМ. Основные требования к машинам.

Классификация машин.

2.2.Основные узлы и детали механизмов подъема груза. Грузозахватные устройства, конструкции и расчет.

Классификация грузоподъемных машин (ГПМ). Их применение.

Стандартный ряд грузоподъемностей. Основные элементы и механизмы ГПМ. Их назначение. Основные характеристики и параметры машин.

Основы теории и расчета крановых механизмов. Расчетные нагрузки. Режимы работы. Производительность. Полиспасты. Назначение, схемы, порядок построения, определение к.п.д. Определение усилий в ветвях гибкого элемента.

Крюковые подвески. Основные схемы, расчет деталей подвесок. Крюки однорогие и двурогие. Материал, способы изготовления, контроля. Подбор крюков по стандарту.

Грузозахватные приспособления для сыпучих и штучных грузов.

Привод ГПМ. Классификация и характерные особенности различных типов привода. Ручной привод. Применение. Конструкции. Расчет привода с применением безопасной рукоятки. Электропривод. Крановые электродвигатели. Конструкции, порядок расчета, выбора и проверки. Гидропривод.

Схемы приводных станций. Подбор редукторов и муфт.

2.3. Конструкция и расчет канатов, цепей и барабанов.

Гибкие элементы – канаты, цепи. Конструкции, материалы, причины выхода из строя, порядок выбраковки. Методика подбора канатов и цепей. Блоки, барабаны, звездочки. Конструкции, материал, определение основных размеров Способы крепления каната к барабану.

2.4. Устройство и расчет остановов и ленточных тормозов

Остановы и тормоза. Назначение. Классификация, применение, место установки. Конструкции и расчет храповых и роликовых остановов.

Ленточные, дисковые, конусные тормоза – конструктивные особенности, устройство, работа, расчет основных параметров. Фрикционные материалы, применяемые в тормозах.

2.5. Колодочные тормоза. Конструкция и расчет приводов механизмов подъема грузов

Колодочные тормоза: устройство, работа, регулировки, выбор тормоза, проверочный расчет. Конструкция и расчет приводов механизмов подъема грузов.

2.6. Устройство и расчет механизмов передвижения крана

Назначение, схемы механизмов с приводными колесами.

Конструкция, материал и расчет ходовых колес.

Сопротивление передвижению. Потребная (статическая) мощность двигателя, его выбор. Определение передаточного отношения привода и выбор редуктора. Анализ процессов установившегося и неустановившегося движения. Определение торможения: определение тормозного момента, времени замедления и пути торможения. Выбор тормоза.

Механизмы передвижения с канатной или цепной тягой, схемы, особенности расчета.

2.7. Механизм поворота крана. Устойчивость кранов. Конструкции и расчет.

Назначение, схемы механизмов поворота с ручным и машинным приводом. Место расположения привода. Противовесы. Назначение, место расположения, определение массы. Опорные узлы, конструкции, определение нагрузок и размеров основных элементов. Момент сопротивления повороту.

Статическая мощность: выбор двигателя, расчет привода. Динамические нагрузки при работе механизмов. Определение тормозного момента. Выбор тормоза.

2.8. Транспортирующие машины: назначение, классификация, характеристики сельскохозяйственных грузов

Назначение и классификация. Основные характеристики. Производительность машин непрерывного действия. Характеристики транспортируемых сельскохозяйственных грузов. Режим работы транспортеров.

2.9. Конструкция и расчет транспортирующих машин с тяговым элементом: ленточных и пластинчатых транспортеров.

Назначение, конструктивные схемы, применение. Ленты, их конструкция, применение и расчет. Роликоопоры, конструкция и размеры. Барабаны – приводные, натяжные и отклоняющие. Конструкция, основные размеры.

Приводные и натяжные станции – конструкции, применение.

Загрузка и разгрузка транспортеров. Очистительные и предохранительные устройства. Определение ширины ленты. Сопротивления в ленточном транспортере. Определение натяжения тягового элемента в отдельных точках методом обхода по контуру. Расчет ленты на прочность и проверка на провисание. Тяговые цепи, классификация, типы, подбор. Звездочки, материал, основные размеры. Понятие о динамических нагрузках и их учет. Планки, настилы. Расчет приводной и натяжной станции.

2.10. Конструкция и расчет скребковых, винтовых и пневматических транспортеров, ковшовых элеваторов. Техника безопасности при эксплуатации ПТМ. Основы конструирования

Назначение, конструктивные схемы, применение. Тяговые цепи, классификация, типы, подбор. Звездочки, материал, скребки и ковши, конструкции и основные размеры. Понятие о динамических нагрузках и их учет. Сопротивления в цепных транспортерах, определение усилий в цепях методом обхода по контуру. Расчет привода. Выбор двигателя, редуктора, муфт. Проверка “устойчивости” скребка. Техника безопасности при эксплуатации ПТМ. Основы конструирования.

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование – один из видов самостоятельной работы студента, представляющий собой решение реальной профессиональной задачи по изучаемой дисциплине.

Выполнением курсового проекта завершается общетехнический цикл подготовки студентов.

Основной целью курсового проектирования является приобретение инженерных навыков по расчету и конструированию типовых механизмов, узлов и отдельных деталей машин на основе ранее полученных теоретических знаний по общеобразовательным дисциплинам и разделам учебной дисциплины «Детали машин и подъёмно-транспортными механизмы». В качестве объектов курсового проектирования являются приводы различных машин и механизмов (например, ленточных транспортеров, цепных конвейеров и др.), использующие большинство деталей и узлов общего назначения.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части. Расчетно-пояснительная записка в объеме 40…50 листов формата А4 и графический материал выполняются и оформляются в соответствии с требованиями ЕСКД и методическими указаниями кафедры к выполнению курсового проекта по данной дисциплине.

При выполнении проекта рекомендуется использование ЭВМ для расчетов и графической части.

Расчетно-пояснительная записка включает титульный лист, задание на проектирование, ведомость проекта, реферат, содержание, введение, основную часть, заключение, списка использованных источников и приложения.

Примерный перечень вопросов, который подлежит разработке в основной части пояснительной записки курсового проекта:

– краткое описание работы привода механизма;

– выбор электродвигателя, кинематический и силовой расчеты привода;

– расчет открытых передач;

– расчет передач редуктора;

– разработка эскизной компоновки редуктора с определением размеров элементов корпуса;

– проверочный расчет валов редуктора;

– подбор и проверочный расчет подшипников;

– расчет соединений вал-ступица;

– выбор способа смазки и смазочного материала для передач и подшипниковых узлов;

– выбор обоснования посадок для сопряжений привода;

– сборка, разборка, регулировка элементов привода, указания по эксплуатации.

Перечень графического материала (перечень обязательных чертежей):

– сборочный чертеж редуктора в 2-х проекциях;

– сборочный чертеж приводной станции в 2-х проекциях;

– рабочие чертежи 3-х сопряженных деталей (вал, колесо, шкив, звездочка, крышка, шестерня (в соответствии с кинематической схемой приводной станции по индивидуальному заданию).

Примерная тема курсового проекта: «Проектирование привода различных машин и механизмов (ленточных транспортеров, цепных конвейеров и др.)» в соответствии с индивидуальным заданием».

На выполнение курсового проекта отводится 70 часов (трудоемкость 2 зачетные единицы).

Литература

Основная

1. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для студентов втузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. - 15-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2017. - 408 с.

2. Детали машин : учебник для студентов вузов / Л. А. Андриенко [и др.] ; под ред. О. А. Ряховского. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 467 с.

3. Ерохин, М. Н. Детали машин и основы конструирования / М. Н. Ерохин, С. П. Казанцев. – Москва : КолосС, 2008. – 512 с.

4. Скойбеда, А. Т. Детали машин и основы конструирования: учебник / А. Т. Скойбеда, А. В. Кузьмин, Н. Н. Макейчик. – 2-е изд., перераб. – Минск : Вышэйшая школа, 2006. – 560 с.

5. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин : учеб. пособие для студ. техн. спец. вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательский центр «Академия», 2009. – 496 с.

6. Скойбеда, А. Т. Детали машин. Теория и расчет: учебно-методическое пособие / А. Т. Скойбеда, В. А. Агейчик, И. Н. Кононович // БГАТУ, кафедра механики материалов и деталей машин : – Минск, 2014. – 372 с.

7. Требования и рекомендации по выполнению чертежей деталей машин: пособие для студентов УВО по группе специальностей 74 06 Агроинженерия / БГАТУ, кафедра механики материалов и деталей машин ; [сост. : Н. Н. Романюк и др.]. – Минск, 2014. – 172 с.

8. Основы конструирования деталей машин: пособие для студентов вузов группы специальностей 1406 «Агроинженерия» / БГАТУ, кафедра сопротивления материалов и деталей машин ; [сост. : В. А. Агейчик и др.]. – Минск, 2009. – 268 с.

9. Детали машин и основы конструирования: методические указания по курсовому проектированию. Ч. 1 / БГАТУ, кафедра сопротивления материалов и деталей машин ; [сост. : В. А. Агейчик и др.]. – Минск, 2007. – 200 с.

10. Детали машин и подъемно-транспортные механизмы: лабораторный практикум / БГАТУ, кафедра сопротивления материалов и деталей машин ; [сост. : В. А. Агейчик и др.]. – Минск, 2010. – 120 с.

11. Общие требования к организации проектирования и правила оформления дипломных и курсовых проектов (работ) : учебно-методическое

пособие / БГАТУ, кафедра механики материалов и деталей машин ; [сост. : Н. Н. Романюк и др.]. – Минск, 2015. – 136 с.

12. Подъемно-транспортные машины и механизмы: учебно-методическое пособие / БГАТУ, кафедра механики материалов и деталей машин; [сост. : Н. Н. Романюк и др.]. – Минск, 2015. – 207 с.

13. Подъемно-транспортные машины и механизмы. Курсовое проектирование: учебно-методическое пособие для студентов УВО группы специальностей 74 06 Агроинженерия / БГАТУ, Кафедра механики материалов и деталей машин ; [сост.: Н. Н. Романюк и др.]. - Минск : БГАТУ, 2019. -–304 с.

Дополнительная

14. Шейнблит, А. Е. Курсовое проектирование деталей машин : учебное пособие / А. Е. Шейнблит. – Калининград : Янтар.сказ, 2002. – 454 с.

15. Курмаз, Л. В. Детали машин. Проектирование: учебное пособие / Л. В. Курмаз, А. Т. Скойбеда. – Минск : Техпринт, 2001. – 290 с.

16. Врублевская, В. И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: учеб. пособие / В. И. Врублевская, В. Б. Врублевский. – Гомель : «БелГУТ», 2006. – 433 с.

17. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3 т. Т. 1 / В. И. Анурьев ; под ред. И. Н. Жестковой. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 2001. – 920 с.

18. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3 т. Т. 2 / В. И. Анурьев ; под ред. И. Н. Жестковой. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 2001. – 912 с.

19. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3 т. Т. 3 / В. И. Анурьев ; под ред. И. Н. Жестковой. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 2001. – 864 с.

20. Байков, А. Б. Атлас конструкций узлов и деталей машин: учеб. пособие для студентов, обучающихся по машиностроительным направлениям и специальностям / Б.А. Байков [и др.]; под ред. О. А. Ряховского, О. П. Ляликова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 400 с.

17. Палей, М. А. Допуски и посадки : справочник. В 2 ч. Ч. 1 / М. А. Палей, А. Б. Романов, В. А. Брагинский. - 8-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Политехника, 2001. – 576 с.

18. Палей, М. А. Допуски и посадки : справочник. В 2 ч. Ч. 2 / М. А. Палей, А. Б. Романов, В. А. Брагинский. – 8-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Политехника, 2001. – 608 с.

19. Красников В.В. Подъёмно-транспортные машины в сельском хозяйстве: учебник Красников В.В. – Москва: Колос, 1986. –256 с.