

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ОД.7 Детали машин и основы конструирования
для направления 35.03.06 Агроинженерия профили «Технические системы в агробизнесе»,
«Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной
продукции», «Технический сервис в агропромышленном комплексе»
- прикладной бакалавриат

квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Факультет агроинженерный

Кафедра прикладной механики

Форма обучения	Всего зач. ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект), (указать семестр)	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр/часы)
очная	5/180	3	5,6	46	-	-	40	6	67	5	6/27
заочная	5/180	3	6	12	-	-	10	6	131	-	6/27

Преподаватели: доцент Шередекин В.В.
доцент Бурдыкин В.Д.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России N 1172 от 20.10.2015 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры прикладной механики (протокол № 010118-04 от 17.11.2015 г)

Заведующий кафедрой _____ (Беляев А.Н.)

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 010100-03 от 18.11.2015 г).

Председатель методической комиссии _____ (Костиков О.М.)

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Цель изучения дисциплины: дать будущим инженерам представления, знания, умения и навыки проектирования и конструирования, необходимые для последующего изучения специальных дисциплин и дальнейшей их практической деятельности в сфере инженерно-технического обеспечения с.-х. производства.

Задача изучения дисциплины: практическое освоение общих принципов проектирования инженерных объектов на примере механических приводов сельхозмашин и оборудования, грузоподъемных и транспортирующих машин сельскохозяйственного назначения.

Место дисциплины в структуре ОП - Б1.В.ОД.7.

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
1	2	3
ОПК-3	- способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	- знать типовые конструкции деталей и узлов машин и область применения; основы автоматизации конструирования деталей и узлов машин, элементы компьютерной графики и оптимизации проектирования; свойства конструкционных материалов и способы их определения; - уметь самостоятельно конструировать узлы машин по заданным выходным данным; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию; пользоваться при подготовке расчетной и графической документации типовыми программами ЭВМ; - иметь навыки и /или опыт деятельности: самоорганизации и самообразования, а также разрабатывать и использовать графическую техническую документацию.
ОПК-4	- способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена	- знать основные критерии работоспособности деталей машин и виды их отказов; основы теории и расчета деталей и узлов машин; основы автоматизации расчетов деталей и узлов машин и оптимизации проектирования; свойства конструкционных материалов и способы их определения; - уметь самостоятельно выполнять расчеты деталей и узлов машин; пользоваться при решении задач типовыми программами ЭВМ; - иметь навыки и /или опыт деятельности: самоорганизации и самообразования, а также решать инженерные задачи с использованием основных законов механики
ПК-4	- способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	- знать основные критерии работоспособности деталей машин и виды их отказов; основы теории и расчета деталей и узлов машин; типовые конструкции деталей и узлов машин и область применения; - иметь навыки и /или опыт деятельности: самоорганизации и самообразования, а также осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования

1	2	3
ПК-5	- готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	- знать основы теории и расчета деталей и узлов машин; типовые конструкции деталей и узлов машин и область применения; основы автоматизации расчетов и конструирования деталей и узлов машин, элементы компьютерной графики и оптимизации проектирования; - уметь самостоятельно подбирать справочную литературу, стандарты и графический материал при проектировании; выполнять расчеты деталей и узлов машин; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию; пользоваться при подготовке расчетной и графической документации типовыми программами ЭВМ; - иметь навыки и /или опыт деятельности: расчета и проектирования технических средств и технологических процессов производства, систем механизации и автоматизации сельскохозяйственных объектов.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения			Заочная форма обучения
	всего зач.ед./	объём часов		всего часов
		5 семестр	6 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины	34/180	54	126	5/180
Контактная работа * обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	86	42	44	22
Аудиторная работа: **	86	42	44	22
Лекции	46	30	16	12
Практические занятия	-	-	-	-
Семинары	-	-	-	-
Лабораторные работы	40	12	28	10
Другие виды аудиторных занятий				
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	67	12	55	131
Подготовка к аудиторным занятиям	17	2	15	10
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	40	10	30	40
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ				
Другие виды самостоятельной работы	10		10	81
Экзамен/часы	27		27	27
Вид промежуточного контроля (зачёт, экзамен)	зачет, экзамен	зачет	экзамен	экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения						
1.	Раздел 1. Введение. Основы конструирования.	2	-	-	-	2
2.	Раздел 2. Соединения деталей машин.	8	-	-	6	7
3.	Раздел 3. Механические передачи.	10	-	-	8	15
4.	Раздел 4. Валы и оси.	2	-	-	2	6
5.	Раздел 5. Опоры валов и осей.	4	-	-	6	8
6.	Раздел 6. Муфты приводов.	2	-	-	2	7
7.	Раздел 7. Методы и принципы конструирования.	2	-	-	-	10
8.	Раздел 8. Введение в ПТМ.	2	-	-	-	2
9.	Раздел 9. Грузоподъемные машины	6	-	-	8	5
10.	Раздел 10. Транспортирующие машины.	8	-	-	8	5
Всего		42	-	-	40	67
заочная форма обучения						
1.	Раздел 1. Введение. Основы конструирования.	-	-	-	-	7
2.	Раздел 2. Соединения деталей машин.	2	-	-	2	10
3.	Раздел 3. Механические передачи.	2	-	-	2	18
4.	Раздел 4. Валы и оси.	1	-	-		8
5.	Раздел 5. Опоры валов и осей.	1	-	-	2	10
6.	Раздел 6. Муфты приводов.		-	-		10
7.	Раздел 7. Методы и принципы конструирования.	-	-	-	-	22
8.	Раздел 8. Введение в ПТМ.	-	-	-	-	6
9.	Раздел 9. Грузоподъемные машины	2	-	-	2	20
10.	Раздел 10. Транспортирующие машины.	2	-	-	2	20
Всего		12			10	131

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Введение.

1.1. Роль машиностроения в реализации достижений науки и техники. Современные тенденции развития с.-х. машиностроения. Краткий исторический экскурс. Структура дисциплины и основные этапы ее изучения.

1.2. Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки.

1.3. Основные требования, предъявляемые к машинам и их деталям. Общие сведения. Нагрузки в машинах. Надежность машин и их деталей. Критерии оптимальности конструкции.

1.4. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Понятия о прочности, жесткости, износостойкости, теплостойкости, виброустойчивости.

Раздел 2. Соединения деталей машин.

2.1. Общие сведения. Материалы. Соотношение сил в винтовой паре. Момент завинчивания (отвинчивания) резьбовых соединений. Расчет резьбы на прочность. Расчет резьбовых соединений, нагруженных внешней силой: сдвигающей детали в стыке (поперечной), для бол-

тов, установленных с зазором и без зазора: раскрывающей детали в стыке (действующей вдоль оси болта). Расчет резьбовых соединений с учетом температурных напряжений.

2.2. Сварные соединения. Общие сведения о сварных соединениях. Виды сварки. Характеристики и расчеты сварных соединений. Примеры конструкций и пути повышения надежности сварных соединений.

2.3. Клеевые, заклепочные и другие типы соединений. Общие сведения. Особенности расчета. Область применения.

2.4. Шпоночные и шлицевые соединения. Общая сравнительная характеристика и области применения. Особенности стандартизации. Виды и критерии работоспособности. Методика выбора. Расчет шпоночных и шлицевых соединений. Способы центрирования шлицевых соединений.

Раздел 3. Механические передачи.

3.1. Структура и назначение привода. Механические передачи: назначение, классификация, основные характеристики. Кинематический и силовой расчет привода: определение угловых скоростей (частоты вращения) и вращающих моментов всех элементов.

3.2. Ременные передачи. Общие сведения, принципы действия, назначение, виды ремней, область применения. Кинематика и динамика передачи. Усилия и напряжения в ремне. Упругое скольжение по шкивам. Виды разрушений ремня и критерии работоспособности. Нагрузка на валы. Расчет плоскоременной передачи по тяговой способности. Клиноременная передача: общие сведения, особенности расчета, область применения. Поликлиновые и зубчатые ремни: общие сведения и область применения.

3.3. Цепные передачи. Общие сведения, принцип действия, назначение. Цепи и звездочки: геометрические параметры, материалы. Кинематика и динамика цепных передач. Виды разрушений. Критерии работоспособности. Расчет цепной передачи. Сравнительная оценка цепной и ременной передач.

3.4. Зубчатые передачи. Общие сведения о зубчатых передачах, классификация, достоинства и недостатки, область применения. Кинематика зубчатых передач. Материалы. Термообработка и другие виды упрочнения. Виды разрушений зубчатых передач, критерий их работоспособности и методы расчета.

3.4.1. Цилиндрические зубчатые передачи: общие сведения; особенности профилирования, геометрические параметры; силы, действующие в зацеплении. Схема для расчета прямозубых цилиндрических колес на контактную выносливость и контактную прочность. Проектировочный и проверочный расчеты, значения расчетных параметров, допускаемые напряжения. Особенности расчета прямозубых цилиндрических передач на контактную выносливость по максимальным (пиковым) нагрузкам. Расчет прямозубых цилиндрических колес на изгибную выносливость: расчетная схема, зависимости для проверочного и проектировочного расчетов, значения расчетных коэффициентов, допускаемые напряжения, способы упрочнения, оптимизация величины модуля. Косозубые цилиндрические передачи: особенности профилирования и стандартизации; геометрический расчет; силы, действующие в зацеплении: особенности расчета на контактную и изгибную выносливость.

3.4.2. Конические зубчатые передачи. Общие сведения, классификация, область применения. Формы зубьев конических передач: особенности профилирования и стандартизации, геометрический расчет; силы, действующие в зацеплении; особенности расчета на контактную и изгибную выносливость.

3.4.3. Червячные передачи. Общие сведения. Геометрические параметры червяка и колеса. Материалы. Особенности стандартизации. КПД передачи и способы его повышения. Виды разрушения и критерии работоспособности. Особенности расчета на контактную и изгибную прочность. Допускаемые напряжения. Тепловой расчет червячного редуктора, особенности смазывания и охлаждения.

Раздел 4. Валы и оси.

4.1. Общие сведения, конструкция, материалы. Критерии расчета: Нагрузки, действующие на валы. Составление расчетных схем. Проектировочный (приближенный) и проверочный (уточненный) расчеты валов. Расчет осей при постоянных и переменных нагрузках.

Раздел 5. Опоры осей и валов.

5.1. Виды опор и их сравнительная оценка, область применения.

5.2. Подшипники качения: конструкция, материалы элементов, классификация, условные обозначения. Виды повреждений подшипников, критерии их работоспособности. Подбор радиальных и упорных подшипников. Особенности выбора радиально-упорных подшипников. Основы проектирования подшипниковых узлов. Монтаж, регулировка, смазывание подшипников качения.

5.3. Подшипники скольжения. Общие сведения, конструкция. Подшипниковые материалы. Режимы трения. Виды разрушений подшипников, работающих в условиях граничного, полужидкостного режимов трения. Понятия о гидродинамической теории трения и смазки. Условия, необходимые для образования жидкостного режима трения.

Раздел 6. Муфты приводов.

6.1. Общие сведения. Классификация. Расчетные моменты. Подбор стандартных муфт. Проектирование предохранительных кулачковых и фрикционных муфт. Особенности проектирования комбинированных муфт.

Раздел 7. Методы и принципы конструирования.

7.1. Технический прогресс в конструировании приводов.

Раздел 8. Введение в подъемно-транспортные машины (ПТМ).

8.1. Роль ПТМ в механизации трудоемких работ, повышении производительности труда, автоматизации производственного процесса. Краткая характеристика состояния механизации погрузочно-разгрузочных работ в с.-х. производстве и перспективы ее развития. Основные классы машин. Общие и специфические требования, предъявляемые к ПТМ с.-х. назначения. Классификация ПТМ.

Раздел 9. Грузоподъемные машины (ГПМ).

9.1. Общие сведения. Режимы работы ГПМ. Основные характеристики. Правила безопасной эксплуатации грузоподъемных машин. Структура ГПМ.

9.2. Механизмы подъема груза. Назначение. Структура механизма.

9.3. Грузозахватные устройства и методика их выбора. Гибкие грузовые и тяговые органы (канаты и цепи) и их сравнительная оценка. Классификация канатов и особенности их стандартизации. Выбор каната.

9.4. Блоки и барабаны. Определение их размеров, элементов крепления конца каната на барабане. Материалы. Расчет барабана на прочность.

9.5. Полиспасты: назначение, принцип действия, КПД. Схемы подвеса груза.

9.6. Тали, домкраты.

9.7. Привод грузоподъемных машин. Основные виды привода. Ручной привод: основные характеристики, область применения. Электропривод. Основные характеристики двигателей переменного и постоянного тока. Выбор электродвигателя для механизма подъема груза и проверка его динамических характеристик. Выбор схемы компоновки привода и типоразмера редуктора. Выбор схемы компоновки привода и типоразмера редуктора.

9.8. Тормозные устройства. Назначение и классификация тормозов, место их установки в приводе ГПМ. требования, предъявляемые к тормозам грузоподъемных машин. Определение тормозного момента. Колодочные тормоза: устройство, работа, регулировки, тормозные электромагниты, электромеханические и электрогидравлические размыкатели. Основы рас-

чета. Ленточные тормоза: принцип действия, устройство, работа, особенности расчета. Выбор тормоза для механизма подъема и проверка его динамических характеристик. Остановы: назначение, разновидности, устройство, принцип действия, расчет.

9.9. Механизмы передвижения. Механизм передвижения с приводом на тележке. Определение сопротивления передвижению тележки, крана. Выбор тормоза и места его установки в механизме передвижения. Проверка динамических характеристик тормоза на режимах экстренного и плавного торможения. Проверка на отсутствие буксования и юза. Особенности проектирования и расчета механизма передвижения с приводом вне тележки (с канатной или цепной тягой).

9.10. Механизм изменения вылета стрелы. Способы изменения вылета. Расчетная схема. Особенности расчета по сравнению с механизмом подъема. Возможности унификации элементов стрелового и грузового механизмов.

9.11. Механизм поворота. Общие сведения, назначение, принцип действия, устройство, варианты конструкции. Поворотная часть крана. Определение ее массы, координат центра тяжести и момента инерции. Опорные узлы. Конструкции, определение нагрузок и размеров. Особенности расчета привода. Подбор: двигателя, тормоза, редуктора и предохранительной муфты.

9.12. Металлоконструкции кранов. Назначение. Типовые элементы конструкции: балки, стержни, фермы, колонны. Требования к металлоконструкциям. Профили сечений элементов металлоконструкций и их материалы. Сравнительная оценка сплошных и решетчатых конструкций. Основные и дополнительные расчетные нагрузки. Расчет и конструирование металлоконструкций пролетного (мостового) и консольного (стрелового) типов. Устойчивость кранов. Устойчивость стационарных полноповоротных кранов на колонне. Проектирование и расчет фундаментов. Особенности расчета устойчивости передвижных (автомобильных, тракторных, кранов, вилочных электро и автопогрузчиков).

Раздел 10. Транспортирующие машины

10.1. Общие сведения о транспортирующих машинах. Определение производительности. Основные свойства с. х. грузов.

10.2. Ленточные конвейеры. Общие сведения: назначение, принцип действия, устройство, общие характеристики, область применения. Конструкция и основные характеристики элементов ленточного конвейера. Подбор ленты и проверка ее на прочность. Определение сопротивления движению тягового органа (ленты) и усилий в его ветвях. Определение расчетной мощности. Проектирование привода конвейера.

10.3. Скребокковые конвейеры. Общие сведения. Определение размеров элементов конвейера. Условие устойчивости скребков. Особенности определения сопротивления передвижению тягового органа и усилий в его ветвях. Подбор тяговой цепи.

10.4. Ковшовые конвейеры (элеваторы). Общие сведения. Определение размеров элементов конвейера. Виды загрузки и разгрузки. Факторы, определяющие разгрузку. Определение тормозного момента. Особенности расчета.

10.5. Винтовые конвейеры. Общие сведения. Принцип действия. Применение. Определение: размеров элементов шнека; частоты вращения для пологонаклонных (тихоходных) и крутонаклонных (быстроходных) шнеков; сопротивления вращению винта, осевой силы и мощности двигателя.

10.6. Установки пневматического и гидравлического транспорта. Назначение, принцип действия, классификация установок пневматического и гидравлического транспорта. Устройство и основные характеристики всасывающего, нагнетательного и смешанного пневмотранспорта, их достоинства и недостатки. Определение: секундного расхода воздуха, диаметр трубопровода, напора, мощности. Особенности устройства и расчета гидротранспортных установок.

10.7. Вспомогательные устройства, (бункера, спуски, лотки и др.)

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		Очная	Заочная
1.	Введение. Основы конструирования	2	-
2.	Резьбы. Расчет одновинтового соединения.	2	1
3.	Расчет резьбовых соединений. Температурные напряжения.	2	-
4.	Сварные соединения. Расчеты на прочность.	2	-
5.	Шпоночные, зубчатые и профильные соединения.	2	1
6.	Механические передачи. Зубчатые передачи. Силы в зацеплении. Расчеты зубьев на контактную прочность.	2	1
7.	Расчет зубьев на прочность при изгибе. Конические передачи.	2	1
8.	Червячные передачи. Конструкции и расчет.	2	-
9.	Цепные передачи. Теория работы и основы расчета.	2	1
10.	Ременные передачи. Конструкции и расчет. Вариаторы	2	1
11.	Оси и валы. Прочность валов. Расчет валов на жесткость и виброустойчивость.	2	1
12.	Подшипники качения. Подшипники скольжения.	2	1
13.	Муфты приводов	2	-
14.	Методы и принципы конструирования. Технический прогресс в конструировании приводов.	2	-
15.	Конструирование корпусных деталей и рам	2	-
16.	Введение в ПТМ. Гибкие органы, блоки, полиспасти, барабаны, звездочки.	2	1
17.	Механизмы подъема. Тормоза.	2	1
18.	Механизмы передвижения.	2	-
19.	Механизмы поворота, металлоконструкции.	2	-
20.	Конвейеры ленточные.	2	2
21.	Конвейеры скребковые.	2	-
22.	Конвейеры винтовые.	2	-
23.	Ковшовые элеваторы.	2	-
Всего		46	12

4.4. Перечень тем практических занятий

«Не предусмотрено».

4.5. Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		Форма обучения	
		Полный курс обучения	
		Очная	Заочная
1	2	3	4
1.	Испытание болтового соединения, работающего на сдвиг	2	-
2.	Изучение распределения сил в болтовом соединении	2	-
3.	Определение коэффициента трения в резьбе и на торце гайки	2	2
4.	Конструктивные параметры зубчатых редукторов	2	2
5.	Конструктивные параметры червячных редукторов	2	-
6.	Определение КПД червячного редуктора.	2	2
7.	Определение тяговой способности и КПД ременной передачи.	2	-
8.	Испытание подшипника скольжения	2	-
9.	Изучение подшипников качения и уплотнений подшипниковых узлов	2	-
10.	Исследование точности срабатывания предохранительной муфты.	2	-
11.	Изучение конструкции механизма подъема	2	-
12.	Определение основных параметров механизма подъема	4	2
13.	Изучение конструкции механизма передвижения.	2	-
14.	Определение основных параметров механизма передвижения	2	-
15.	Испытание колодочного тормоза.	2	-
16.	Изучение конструкций транспортирующих устройств на комбайне «Дон-1500» и других с/х машинах	2	-
17.	Определение основных параметров транспортирующих устройств	4	2
18.	Определение производительности скребкового конвейера	2	-
Всего		40	10

Лабораторные работы по деталям машин и основам конструирования ставят своей основной целью изучение обучающимися реальных элементов деталей машин, экспериментальную проверку теоретических знаний и анализ возможных соответствий (несоответствий) теории и эксперимента.

Для их проведения имеются лаборатория №304, компьютерный класс №104, соответствующее лабораторное оборудование. Лабораторные работы предусмотрены по основным разделам курса детали машин и основы конструирования. В системе дистанционного обучения используются виртуальные лабораторные работы и видеofilмы натуральных лабораторных работ, для реализации которых применяется мультимедийный комплекс.

4.6. Виды самостоятельной работы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

Самостоятельная работа обучающихся при изучении дисциплины складывается из самостоятельной работы на аудиторных занятиях и внеаудиторной самостоятельной работы.

Методическое руководство, консультации и контроль за самостоятельной работой обучающихся организуется в группах преподавателями, ведущими лабораторные занятия, руководящими выполнением курсового проекта и лектором. Самостоятельная работа осуществляется в двух формах: под контролем преподавателя в лаборатории и компьютерном классе и в библиотеке (дома) по материалам основной и дополнительной литературы.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

1. Систематизация знаний путем проработки пройденных лекционных материалов по конспекту лекций, учебникам, пособиям, специальной литературе, журнальным статьям и справочникам.
2. Изучение вопросов, не читавшихся в лекционном курсе (по рекомендации лектора).
3. Подготовка к лабораторным занятиям в соответствии с предложенными контрольными вопросами через проработку теоретического материала по соответствующей теме.
5. Выполнение курсового проекта.
6. Подготовка к текущему и итоговому контролю.

4.6.2. Перечень тем курсовых проектов

№ п/п	Тема курсового проектирования
1	Проектирование привода конвейера
2	Проектирование привода дробилки
3	Проектирование привода установки специальной
4	Проектирование привода смесителя кормов
5	Проектирование привода измельчителя кормов

Курсовой проект по деталям машин и основам конструирования по своему содержанию охватывает основные разделы курса и является одним из важнейших видов самостоятельного его изучения, способствующего развитию навыков проектирования и конструирования узлов и деталей машин.

Курсовой проект выполняется с целью закрепления теоретических знаний и развития практических навыков конструирования с использованием стандартных инженерных расчетов деталей машин и элементов конструкций.

Тематика заданий на курсовое проектирование и их содержание составляются с учетом специальности и специализации обучающихся.

Для лучшего закрепления знаний в заданиях предусмотрено применение наиболее распространенных типов деталей и узлов, электродвигателей, редукторов, передач гибкой связью, узлов с подшипниками качения, муфт, корпусных деталей, сварных конструкций и т.д.

Графическая часть курсового проекта состоит из 3-4-х листов формата А1:

- 1-й лист - сборочный чертеж редуктора;
- 2-й лист - две, предпочтительно сопряженные детали (например, вал и колесо зубчатое) и по выбору чертеж литой детали (корпус редуктора), сварной рамы или комбинированной муфты;

3-й лист - общий вид привода.

Объем расчетно-пояснительной записки - до 30...35 стр.

В отдельных заданиях предлагаются вопросы для научно - исследовательской работы обучающихся в виде реальных проектов испытательных стендов и установок, разработки узлов новой техники по заданию предприятий, сопоставления разных конструктивных вариантов и поиска оптимального решения. Некоторые проекты выполняются по комплексным темам.

Расчетно-пояснительная записка должна включать в себя выбор двигателя, определение кинематических и нагрузочных параметров привода, расчеты всех основных деталей и узлов, входящих в курсовой проект. Большая часть расчетов и чертежей должна выполняться с применением ПК, с широким использованием современных информационных технологий, что позволяет варьировать отдельными параметрами и получать многовариантные решения. Выбор оптимального варианта осуществляет обучающийся под руководством преподавателя.

В целях обучения современным автоматизированным методам расчета и проектирования деталей машин и элементов конструкций в курсовом проектировании по деталям машин и основам конструирования внести следующие элементы:

1. В разделе «Расчет передач редуктора и его эскизное проектирование»:

- расчет зубчатых передач проводить с использованием программного модуля APM Trans автоматизированной системы APM Win Machine; распечатку результатов расчета с последующим анализом допускается использовать в качестве страниц расчетно-пояснительной записки.

2. В разделе «Расчет ременной (цепной) передачи»:

- расчет ременной или цепной передач проводить с использованием программного модуля APM Trans автоматизированной системы APM Win Machine; распечатку результатов расчета с последующим анализом допускается использовать в качестве страниц расчетно-пояснительной записки;

- компоновку редуктора выполнять на листе формата A3 в графическом редакторе Компас;

- чертеж зубчатого колеса выполнить графическом модуле APM Graph автоматизированной системы APM Win Machine с последующей распечаткой чертежа.

3. В разделе «Расчет открытой зубчатой (цилиндрической или конической) передачи»: расчет зубчатых передач проводить с использованием программного модуля APM Trans автоматизированной системы APM Win Machine; распечатку результатов расчета с последующим анализом допускается использовать в качестве страниц расчетно-пояснительной записки.

4. В разделе «Расчет валов»:

- расчет вала проводить с использованием программного модуля APM Schaft автоматизированной системы APM Win Machine; распечатку результатов расчета с последующим анализом допускается использовать в качестве страниц расчетно-пояснительной записки;

- чертеж вала выполнить графическом модуле APM Graph автоматизированной системы APM Win Machine с последующей распечаткой чертежа.

5. В разделе «Расчет и подбор подшипников»:

- расчет вала проводить с использованием программного модуля APM Bear автоматизированной системы APM Win Machine; распечатку результатов расчета с последующим анализом допускается использовать в качестве страниц расчетно-пояснительной записки;

6. В разделе «Расчет и подбор шпонок»: расчет вала проводить с использованием программного модуля APM Joint автоматизированной системы APM Win Machine; распечатку результатов расчета с последующим анализом допускается использовать в качестве страниц расчетно-пояснительной записки.

Графическую часть проекта выполнять с помощью редактора Компас.

Чертежи формата А1 и А2 допускается представлять для проверки и защиты выведенными на формате А4 с обязательным представлением электронной версии чертежа.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

«Не предусмотрено».

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			очная	заочная
1.	Раздел 1. Введение. Основы конструирования.	1. Иванов, М. Н. Детали машин: Учебник для студентов высших технических учебных заведений/ М. Н. Иванов, В.А. Финогенов – 12 - е изд., исправл. – М.: Высш. шк., 2008. – С. 4...18	2	8
2.	Раздел 2. Соединения деталей машин.	1. Иванов, М. Н. Детали машин: Учебник для студентов высших технических учебных заведений/ М. Н. Иванов, В.А. Финогенов – 12 - е изд., исправл. – М.: Высш. шк., 2008. – С. 21...114 2. Беляев, А. Н. Детали машин и основы конструирования: лабораторный практикум: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/ А. Н. Беляев, А. В. Кочегаров, В. В. Шередекин - Воронеж: ВГАУ, 2015 .- С. 41...71	7	10
3.	Раздел 3. Механические передачи.	1. Иванов, М. Н. Детали машин: Учебник для студентов высших технических учебных заведений/ М. Н. Иванов, В.А. Финогенов – 12 - е изд., исправл. – М.: Высш. шк., 2008. – С. 119...311 2. Беляев, А. Н. Детали машин и основы конструирования: лабораторный практикум: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/ А. Н. Беляев, А. В. Кочегаров, В. В. Шередекин - Воронеж: ВГАУ, 2015 - С. 110...154	15	18
4.	Раздел 4. Валы и оси.	1. Иванов, М. Н. Детали машин: Учебник для студентов высших технических учебных заведений/ М. Н. Иванов, В.А. Финогенов – 12 - е изд., исправл. – М.: Высш. шк., 2008. – С. 314...330 4. Андреев В.И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] / В. И. Андреев. - М.: Лань, 2013. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=12953 - С. 107...141	6	8
5.	Раздел 5. Опоры валов и осей.	1. Иванов, М. Н. Детали машин: Учебник для студентов высших технических учебных заведений/ М. Н. Иванов, В.А. Финогенов – 12 - е изд., исправл. – М.: Высш. шк., 2008. – С. 330...365	8	12

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			Форма обучения	
			очная	заочная
		2. Беляев, А. Н. Детали машин и основы конструирования: лабораторный практикум: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/ А. Н. Беляев, А. В. Кочегаров, В. В. Шердекин - Воронеж: ВГАУ, 2015 .- С. 72...109		
6.	Раздел 6. Муфты приводов.	1. Иванов, М. Н. Детали машин: Учебник для студентов высших технических учебных заведений/ М. Н. Иванов, В.А. Финогенов – 12 - е изд., исправл. – М.: Высш. шк., 2008. – С. 366...401 2. Беляев, А. Н. Детали машин и основы конструирования: лабораторный практикум: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/ А. Н. Беляев, А. В. Кочегаров, В. В. Шердекин - Воронеж: ВГАУ, 2015 .- С. 155...165	7	12
7.	Раздел 7. Методы и принципы конструирования. Технический прогресс в конструировании приводов.	Андреев В.И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] / В. И. Андреев. - М.: Лань, 2013. - С. 237...285 Режим доступа: URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=12953.	10	21
8.	Раздел 8. Введение в ПТМ.	Подъемно-транспортные машины: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / под ред. М. Н. Ерохина, С. П. Казанцева. - М.: КолосС, 2010 .- С. 3...21	2	6
9.	Раздел 9. Грузоподъемные машины.	1. Подъемно-транспортные машины: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / под ред. М. Н. Ерохина, С. П. Казанцева. - М.: КолосС, 2010 .- С. 21...125 2. Беляев, А. Н. Детали машин и основы конструирования: лабораторный практикум: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/ А. Н. Беляев, А. В. Кочегаров, В. В. Шердекин - Воронеж: ВГАУ, 2015 .- С. 166...200	5	18
10.	Раздел 10. Транспортирующие машины.	Подъемно-транспортные машины: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / под ред. М. Н. Ерохина, С. П. Казанцева. - М.: КолосС, 2010 .- С.125...228	5	18
Всего			67	131

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

1. Проработка отдельных глав теоретического курса с изучением вопросов, не читавшихся в лекционном курсе, не выносившихся на лабораторные и не входящих в курсовой проект (по рекомендации лектора, в том числе и с комментариями по выбору путей освоения разделов курса).

На лекциях указываются разделы тем для самостоятельного изучения, в том числе и с комментариями по выбору путей освоения этих разделов.

2. Выполнение курсового проекта с элементами научных исследований.

3. Выполнение курсового проекта с применением элементов автоматизированного проектирования.

4. Работа обучающихся над изучением отдельных вопросов курса на консультациях под руководством преподавателя.

5. Участие обучающихся в исследовательских и учебно-исследовательских работах кафедры. Освоение имеющихся и разработка новых компьютерных программ по анализу и синтезу различных типов механизмов.

Завершается работа кратким отчетом или докладом на научной студенческой конференции (в том числе тематической).

6. Участие лучших обучающихся в олимпиадах по дисциплине.

Для организации самостоятельной работы и ее контроля составляется график проведения консультаций обучающихся.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лабораторное занятие	Определение кинематических и нагрузочных параметров привода	Мозговой штурм	2
2	Лабораторное занятие	Испытание подшипника скольжения	Метод кейсов (case study)	2
3	Лабораторное занятие	Исследование точности срабатывания предохранительной муфты.	Метод кейсов (case study)	2
4	Лабораторное занятие	Определение нагрузочной способности резьбового и сварного соединений на ЭВМ	Мозговой штурм	2
5	Лабораторное занятие	Определение КПД червячного редуктора.	Снежный ком	2
6	Лабораторное занятие	Определение запаса прочности вала на ЭВМ	Мозговой штурм	2
7	Лекция	Передачи с зацеплением Новикова Волновые зубчатые передачи.	Интерактивная экскурсия	2
8	Лекция	Методы и принципы конструирования. Конструирование корпусных деталей и рам. Технический прогресс в конструировании приводов	Интерактивная экскурсия	2
9	Лекция	Грузоподъемные машины	Интерактивная экскурсия	2
10	Лекция	Транспортирующие машины	Интерактивная экскурсия	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1.	Иванов М.Н.	Детали машин	Министерство образования РФ	М.: Высш. шк.	2008	120
2.	Беляев А.Н., Кочегаров А.В., Шередекин В.В.	Детали машин и основы конструирования. Лабораторный практикум. Режим доступа: <URL: http://catalog.vsa.u.ru/elib/books/b107960.pdf >.	УМО вузов РФ по агроинженерному образованию	ВГАУ	2015	148
3.	Ерохин М.Н. Казанцев С.П.	Подъемно-транспортные машины: учебник для обучающихся вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"	МСХ РФ	М.: КолосС,	2010	70
4	Андреев В.И.	Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=12953..	УМО вузов РФ по агроинженерному образованию	М.: Лань,	2013	

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Попов Е.М.	Детали машин. Автоматизированное проектирование и технический анализ.	ВГАУ	2005
2	Анурьев В.И.	Справочник конструктора - машиностроителя. Т. 1-3.	М.: Машиностроение	2000
3	Решетов Д.Н.	Детали машин. Атлас конструкций	М.: Машиностроение,	1989
4	Шелофаст В.В.	Основы проектирования машин	М.: АПМ	2002
5	Ерохин М.Н.	Детали машин и основы конструирования	М.: Колос	2004
6	Ерохин М.Н. Карп А.В.	Проектирование и расчет подъёмно-транспортных машин сельскохозяйственного назначения	М.: Колос	1999
7	Чернилевский Д.В.	Детали машин и основы конструирования: учебник [Электронный ресурс] http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1id=809 .	М.: Машиностроение,	2006
8	Дунаев П. Ф.	Конструирование узлов и деталей машин: Учеб. пособие по машиностроительным направлениям.	М.: Академия	2008

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Шередкин В.В. и др.	Рабочая тетрадь для лабораторных занятий по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»	ВГАУ	2015

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. Росстат – <http://www.gks.ru>
2. Всемирная торговая организация – <http://www.wto.org>
3. Организация экономического сотрудничества и развития – <http://www.oecd.org>
4. STANDARD.RU - портал о стандартах <http://www.standard.ru/iso9000>
5. Роспотребнадзор - <http://rospotrebnadzor.ru/news>
6. ISO портал <http://www.iso.staratel.com/ISO>
7. Официальный сайт НТЦ АПМ. - Режим доступа: <http://apm.ru> (дата обращения: 13.11.2015).
8. Официальный сайт компании АСКОН для машиностроения. - Режим доступа: <http://machinery.ascon.ru> - (дата обращения: 13.11.2015).
9. Вестник машиностроения. Электронный журнал Режим доступа: URL:http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2114
10. Научные технологии в машиностроении. Электронный журнал http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2107
11. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	http://znanium.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	http://www.cnsnb.ru/terminal/
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru/
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (*).

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лабораторные занятия, лекции	PowerPoint, Word, ИСС "Кодекс"/"Техэксперт"			+
2	Самостоятельная работа	Internet Explorer, КОМПАС, АРМ WinMachine, Microsoft Excel, ИСС "Кодекс"/"Техэксперт"			+
3	Самостоятельная работа	eLearning server	+	+	+
4	Промежуточный контроль	АСТ-Тест	+		

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

№ п/п	Вид пособия	Наименование

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Наименование	Тип

1	Введение. Основы конструирования	Презентация Microsoft Power Point
2	Резьбовые соединения	Презентация Microsoft Power Point
3	Сварные соединения	Презентация Microsoft Power Point
4	Шпоночные соединения	Презентация Microsoft Power Point
5	Механические передачи	Презентация Microsoft Power Point
6	Зубчатые передачи	Презентация Microsoft Power Point
7	Особенности геометрии и условий работы косозубых зубчатых передач	Презентация Microsoft Power Point
8	Конические зубчатые передачи	Презентация Microsoft Power Point
9	Червячные передачи	Презентация Microsoft Power Point
10	Ременные передачи	Презентация Microsoft Power Point
11	Цепные передачи	Презентация Microsoft Power Point
12	Валы и оси	Презентация Microsoft Power Point
13	Подшипники качения и скольжения	Презентация Microsoft Power Point
15	Муфты приводов	Презентация Microsoft Power Point
16	Подъемно-транспортные машины. Гибкие органы. Блоки, барабаны, звездочки, полиспасты	Презентация Microsoft Power Point
17	Механизмы подъема. Остановы и тормоза	Презентация Microsoft Power Point
18	Механизмы передвижения	Презентация Microsoft Power Point
19	Механизмы поворота. Противовес, фундамент, грузозахватные приспособления	Презентация Microsoft Power Point
20	Транспортирующие машины, ленточные конвейеры	Презентация Microsoft Power Point
21	Конвейеры скребковые	Презентация Microsoft Power Point
22	Ковшовые элеваторы (нории)	Презентация Microsoft Power Point
23	Винтовые конвейеры (шнеки)	Презентация Microsoft Power Point

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине



№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Лекционные аудитории (№109 м.к., №218 м.к., аудитории главного корпуса и модуля)	№109 м.к. и №218 м.к., а также аудитории главного корпуса и модуля, оснащенные: - видеопроекционным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.
2.	Аудитория для проведе-	Лабораторная установка ДМ-30 для определения силы

	<p>ния лабораторных и практических занятий (№304 м.к.)</p>	<p>сдвига, а также распределения сил в резьбовых соединениях (с приспособлениями). Лабораторная установка ДМ-29 для испытания подшипников скольжения. Лабораторная установка ДМ-27 для испытания подшипников качения. Лабораторная установка ДМ-38 для экспериментального определения КПД червячного редуктора. Лабораторная установка ДМ-35У для экспериментального определения тяговой способности ременной передачи. Лабораторная установка ДМ-40 для экспериментального определения стабильности срабатывания предохранительной муфты. Набор подшипников качения. Набор редукторов. Лебедка ручная двухскоростная Таль электрическая грузоподъемностью 0,5 т Таль ручная грузоподъемностью 5т. Штангенциркули, тензометры, индикаторные головки, линейки, микрометры.</p>
3.	<p>Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.)</p>	<p>15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3</p>
4.	<p>Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №307 м.к.)</p>	<p>компьютер, принтер</p>
5.	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№104 м.к. и №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)</p>	<p>50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу.</p>
6.	<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантские ауд. №306 м.к., отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 118а)</p>	<p>- компьютер, сканер, принтер; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники</p>

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Физика	Физики	<i>согласовано</i>	
Теоретическая механика	высшей математики и теоретической механики	<i>согласовано</i>	
Материаловедение и ТКМ Надежность и ремонт машин	Технического сервиса и технологии машиностроения	<i>согласовано</i>	
Тракторы и автомобили	Тракторов и автомобилей	<i>согласовано</i>	

