

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

проф.

Оробинский В.И.

«2» февраля 2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.23 «Детали машин и основы конструирования» для направления
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов,
профиля «Автомобили и автомобильное хозяйство»- прикладной бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Факультет агроинженерный
Кафедра «Прикладная механика»

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	3/108	3	5	16			26	5	30		5/36
заочная	3/108	3	5	4			6	5	62		5/36

Преподаватель, подготовивший рабочую программу: _____

к.т.н., доцент, Бурдыкин В.Д.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 декабря 2015 года, № 11470.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры прикладной механики (протокол № 010118- 07 от 01 февраля 2016 г.).

Заведующий кафедрой _____  _____ (Беляев А.Н.)

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 010100-06 от 2 февраля 2016 г.).

Председатель методической комиссии _____  _____ (Костиков О.М.)

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

Предмет дисциплины: детали машин и проектирование механических передач.

Цель дисциплины заключается в подготовке будущих выпускников обладающих знаниями:

- в использовании общих методах исследования и проектирования схем механизмов, необходимых для создания машин;
- в приемах расчета на прочность, жесткость, и выносливость типовых, наиболее часто встречающихся, элементов конструкций, машин;
- принципов конструирования деталей и узлов машин;

Задачи дисциплины:

- выработка знаний о конструкциях, типаже, критериях работоспособности;
- освоение теорий работы составных частей машин;
- овладение методами расчета деталей машин в совместной работе в механизме;
- привитие навыков конструирования на примере механических приводов машин и оборудования.

Место дисциплины в структуре образовательной программы: Б1.Б.23 в системе подготовки обучающегося по направлению 23.03.03- Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов профиля «Автомобили и автомобильное хозяйство».

Данный курс относится к дисциплинам по выбору базовой части блока дисциплин.

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

Таблица 1- Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенции		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-2	Готовностью к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	<p>-знать: основные критерии работоспособности деталей машин и виды их отказов; основы теории и расчета деталей и узлов машин; типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и область применения; основы автоматизации расчетов и конструирования деталей и узлов машин, элементы компьютерной графики и оптимизации проектирования; механические свойства и характеристики конструкционных материалов и способы их определения.</p> <p>-уметь: самостоятельно подбирать справочную литературу, стандарты, а также графический материал (прототипы конструкций) при проектировании; самостоятельно конструировать узлы машин требуемого назначения по заданным выходным данным; учитывать при конструировании требования технологичности, экономичности, ремонтпригодности, стандартизации, промышленной эстетики, унификации машин, охраны труда, экологичности.</p>

		<p>гии; выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать.</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: выполнения и чтения кинематических, структурных, принципиальных и функциональных схем приводов машин; определения кинематических и нагрузочных параметров приводов; конструирования деталей механических передач транспортных машин и оборудования; эксплуатации редукторов автомобильной техники.</p>
ПК-5	<p>Владением основами методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации</p>	<p>-знать: законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации, метрологии; методы и средства контроля качества продукции; основные положения общетехнических стандартов и норм взаимозаменяемости; основы метрологического обеспечения при производстве, эксплуатации и ремонте.</p> <p>-уметь: применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов; экономически обосновано нормировать точностные параметры изделий; обозначать нормы точности на сборочных и рабочих чертежах; выбирать и применять средства измерения; обрабатывать результаты измерений; пользоваться нормативной и справочной документацией в области стандартизации и сертификации.</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: при настройке и использовании различных средств измерения; по применению и назначению методов контроля качества продукции и технологических процессов; методов технико-экономического обоснования и назначения точностных параметров изделий для проектируемых машин и механизмов; методов измерений и сравнительной оценки метрологических показателей различных средств измерения.</p>
ПК-8	<p>Способностью разрабатывать и использовать графическую тех-</p>	<p>-знать: типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и область применения; основы автоматизации расчетов и конструирования деталей и узлов машин, элементы компьютерной графики и оптимизации проектирования.</p> <p>-уметь: самостоятельно подбирать спра-</p>

	ническую документацию	<p>вочную литературу, стандарты, а также графический материал (прототипы конструкций) при проектировании; самостоятельно конструировать узлы машин требуемого назначения по заданным выходным данным; учитывать при конструировании требования технологичности, экономичности, ремонтпригодности, стандартизации, промышленной эстетики, унификации машин, охраны труда, экологии; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСДП; пользоваться при подготовке расчетной и графической документации типовыми программами ЭВМ, а также самостоятельно составлять простейшие программы.</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: выполнения и чтения кинематических, структурных, принципиальных и функциональных схем приводов машин; конструирования деталей механических передач транспортных машин и оборудования; самостоятельного освоения новых и усовершенствованных графических и расчетных программ.</p>
--	-----------------------	--

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2-Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объем часов	всего часов
		5 семестр	3 курс
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	3/108
Контактная работа * обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	42	42	10
Аудиторная работа: **	42	42	10
Лекции	16	16	4
Практические занятия	-	-	-
Семинары	-	-	-
Лабораторные работы	26	26	6
Другие виды аудиторных занятий	-	-	--
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	30	30	62
Подготовка к аудиторным занятиям	8	8	2
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	20	20	30
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	-	-	-
Другие виды самостоятельной работы	2	2	30
Экзамен/часы	36	36	36
Формы промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	экзамен	экзамен	экзамен

4. Содержание дисциплины

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

Таблица 3- Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения						
1	Детали машин	12	-	-	20	20
2	Основы конструирования	4	-	-	6	10
заочная форма обучения						
1	Детали машин	2	-	-	2	30
2	Основы конструирования	2	-	-	4	32

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. Детали машин.

4.2.1.1. Введение. Общие сведения о дисциплине.

Предмет и содержание дисциплины. Роль машиностроения в реализации достижений науки и техники (краткий исторический экскурс). Основные задачи дисциплины.

Понятие детали и узла. Классификация деталей машин. Требования к деталям и узлам машин. Нагрузки. Общие вопросы расчета деталей машин по основным критериям работоспособности.

4.2.1.2. Механические приводы машин, их проектирование.

Назначение и структура привода. Основные характеристики. Назначение и классификация передач. Кинематический расчет привода.

Передачи с гибкой связью. Ременные передачи. Общие сведения, принципы действия, назначение. Виды ремней. Область применения передач. Кинематика, геометрия. Упругое скольжение по шкивам. Силы, действующие на ремень и на валы. Напряжения в поперечном сечении ремня. Плоскоремённые передачи, их расчет. Клиноремённые передачи. Конструкция ремня клиноремённой передачи. Особенности расчёта клиноремённых передач. Поликлиновые передачи, особенности их расчёта. Шкивы ремённых передач.

Фрикционные передачи. Бесступенчатые вариаторы. Общие сведения, основные характеристики, оценка передач.

Цепные передачи, их основные характеристики, классификация. Принцип действия, назначение. Геометрические параметры, материалы. Кинематика и динамика. Допускаемое давление в шарнирах. Критерии работоспособности и расчета цепных передач.

Зубчатые передачи. Общие сведения, классификация, оценка, область применения. Геометрия зубчатых передач. Смещение инструмента. Способы изготовления. Критерии работоспособности и расчета зубчатых передач. Контактные напряжения и контактная прочность. Расчётная нагрузка и коэффициент расчётной нагрузки.

Расчёт прямозубых цилиндрических передач на прочность по контактным напряжениям, определение основных параметров. Расчёт прямозубых цилиндрических передач на прочность по напряжениям изгиба. Косозубые и шевронные передачи. Расчёт косозубых цилиндрических передач на контактную и изгибную выносливость.

Конические передачи. Силы в зацеплении. Расчёт по контактным и изгибающим напряжениям. Особенности расчёта планетарных передач.

Передачи Новикова, планетарные, волновые, рычажные, их оценка, особенности расчёта.

Материалы применяемые для изготовления зубчатых передач. Виды термообработки. Допускаемые напряжения: контактные и изгибающие.

Червячные передачи. Общие сведения. Классификация. Геометрия колеса и червяка. Кинематика, силы. Виды разрушения и критерии работоспособности. Особенности расчета на прочность. Допускаемые напряжения. Тепловой расчет, смазка и охлаждение.

Передачи винт гайка, Общие сведения, критерии работоспособности.

Редукторы: конструкции, основные параметры, последовательность проектирования.

4.2.1.3. Валы и оси.

Соединения типа вал - втулка. Классификация валов и осей. Конструирование и расчет по основным критериям работоспособности: прочности, жесткости, вибростойкости.

Шпоночные соединения. Классификация, подбор и проверка ненапряженных шпонок. Шлицевые соединения, расчеты на прочность. Конструирование шпоночных и шлицевых соединений.

Соединения деталей с натягом. Конструкции, технология сборки. Расчет посадок и прочности деталей.

4.2.1.4. Опоры валов.

Подшипники качения. Классификация, система условных обозначений. Характеристика основных типов подшипников. Конструирование опор валов.

Теория работы подшипников. Алгоритм подбора по динамической и статической грузоподъемности.

Подшипники скольжения. Конструкции, материалы. Режимы работы. Смазочные материалы. Расчет подшипников скольжения.

4.2.1.5. Муфты.

Классификация и подбор муфт. Конструкции и расчет глухих, жестких и компенсирующих муфт. Конструкции и расчет упругих компенсирующих муфт. Сцепные и предохранительные муфты.

4.2.1.6. Соединения.

Классификация соединений. Соединения стержней, листов и корпусных деталей; соединения вал-ступица; соединения валов; соединения труб. Соединения неразъемные и разъемные. Соединения фрикционные и нефрикционные (зацеплением). Общие правила конструирования соединений. Области применения.

Сварные соединения. Общие сведения. Виды сварки. Классификация швов, критерии работоспособности. Расчет сварных соединений встык и внахлестку. Конструирование сварных соединений.

Резьбовые соединения. Материалы. Основные параметры резьбы. Классификация соединений. Теория винтовой пары. Распределение нагрузки по виткам резьбы. Расчет элементов резьбы и одиночных резьбовых соединений. Конструирование и расчет групповых резьбовых соединений.

Прессовые, клеммовые, штифтовые соединения. Заклёпочные, клеевые, соединения. Общие сведения и особенности расчёта.

Шпоночные и шлицевые соединения.

Раздел 2. Основы конструирования.

4.2.2.7. Вводные положения.

Машинные агрегаты как единые динамические системы с комплексом кинематических, технологических и конструктивных связей. Критерии технического уровня и качества механических систем машинных агрегатов. Основные условия синтеза и функции цели. Ограничения синтеза.

4.2.2.8. Привод и его параметры.

Установление взаимосвязей параметров механических систем машинных агрегатов с их структурой и энерговооруженностью. Структурно-функциональные схемы агрегатов и их динамические и математические модели. Приведение сил, масс, жесткостей. Взаимосвязь кинематических, силовых, инерционных и жесткостных параметров машинных агрегатов по устойчивости и минимизации динамичности их колебательных систем. Основные требования к передаточным механизмам и к распределению масс в механических системах. Условия минимизации низкочастотных силовых возмущений и фильтрации высокочастотных составляющих внешней нагрузки.

4.2.2.9. Назначение, задачи и экономические основы конструирования.

Долговечность, эксплуатационная надежность, унификация, секционирование, метод базового агрегата, конвертирование, компаундирование, модифицирование, агрегатирование, унифицированные ряды.

Методика конструирования. Общие правила конструирования. Конструктивная преемственность, выбор конструкции. Метод инверсии. Компонка.

Стадии разработки машин. Техническое задание, техническое предложение, эскизный и технический проекты, рабочая документация. Виды и комплектность конструкторских документов. Правила выполнения рабочих чертежей деталей, сборочных чертежей, чертежей общих видов, габаритных, монтажных. Текстовые документы ТЗ, ТУ, ТО, ИН, П, Ведомости. Общие требования к текстовым документам. Программы и методики испытаний: заводских, ведомственных и государственных.

Конструирование узлов и деталей машин. Конструирование деталей механически обрабатываемых, литых, штампованных, из пластмасс. Сменность изнашиваемых деталей, унификация, устранение подгонки, принцип самоустанавливаемости, сопряжение по нескольким поверхностям, составные конструкции. Конструирование корпусных деталей. Конструирование соединений.

4.2.2.10. Электроприводы машин.

Приводы машин. Современные тенденции в их развитии. Двигатели, их типы и сравнительные характеристики. Схемы соединения двигателей, передаточных и исполнительных механизмов. Соединение последовательное, разветвленное, с замкнутыми контурами. Многодвигательные системы.

Редукторы, моторредукторы и их типовые модули. Виды и назначение. Конструкции цилиндрических, конических, червячных и планетарных редукторов. Особенности проектирования.

Механические коробки передач. Современные тенденции в их развитии. Структурные построения, диапазоны регулирования. Разбивка передаточного отношения по ступеням. Механизмы переключения, синхронизаторы. Планетарные коробки передач. Автоматические коробки скоростей.

Типовые сборочные единицы и их проектирование. Корпусные узлы, способы их получения и конструирования. Сборочные единицы валов с плавающими и фиксирующими опорами. Безопорные валы планетарных агрегатов, особенности их проектирования.

4.2.2.11. Проектирование рабочей документации.

Компьютерное проектирование деталей и узлов в КОМПАС-3D. Детали общего назначения (зубчатые колеса, валы, вал - шестерни, крышки подшипников, корпусные детали). Требования к рабочей документации.

4.3. Перечень тем лекций.

Таблица 4- Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Детали машин.			
1	Введение. Основы конструирования. Механические передачи. Зубчатые передачи. Силы в зацеплении. Расчеты зубьев на контактную прочность.	2	2
2	Расчет зубьев на прочность при изгибе. Конические передачи. Передачи с зацеплением Новикова Волновые зубчатые передачи.	2	-
3	Червячные передачи. Конструкции и расчет. Цепные передачи. Теория работы и основы расчета.	2	-
4	Ременные передачи. Конструкции и расчет. Вариаторы. Оси и валы. Прочность валов.	2	-
Раздел 2. Основы конструирования			
5	Расчет валов на жесткость и виброустойчивость. Подшипники качения.	2	2
6	Подшипники скольжения. Муфты приводов	2	-
7	Резьбы. Расчет одновинтового соединения. Расчет резьбовых соединений. Температурные напряжения. Сварные соединения. Расчеты на прочность.	2	-
8	Шпоночные, зубчатые и профильные соединения. Методы и принципы конструирования Конструирование корпусных деталей и рам. Технический прогресс в конструировании приводов	2	-
Всего		16	4

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

Не предусмотрены.

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Таблица 5- Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Конструктивные параметры зубчатых редукторов.	2	2
2	Определение кинематических и нагрузочных параметров привода.	2	-
3	Конструктивные параметры червячных редукторов.	2	-
4	Определение КПД червячного редуктора.	2	-
5	Определение тяговой способности и КПД ременной передачи.	2	-
6	Испытание подшипника скольжения.	2	-
7	Изучение подшипников качения и уплотнений подшипниковых узлов.	2	2
8	Определение запаса прочности вала, подбор подшипников качения.	2	-
9	Исследование точности срабатывания предохранительной муфты.	2	6
10	Испытание болтового соединения, работающего на сдвиг.	2	-
11	Конструктивные параметры червячных редукторов	2	-
12	Определение коэффициента трения в резьбе и на торце гайки.	2	-
13	Определение нагрузочной способности резьбового и сварного соединений.	2	-
Всего		26	6

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

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

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

Методическое руководство, консультации и контроль за самостоятельной работой студентов 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.

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 работ (проектов).

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, а также закреплению знаний, полученных при изучении теоретического материала.

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

Темы заданий на курсовое проектирование и их содержание составлены с учетом специальности и специализации студентов.

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 - х листов формата А1:

1-й лист - сборочный чертеж редуктора;

2-й лист - две, три детали (например, вал и колесо зубчатое, звездочка, шкив), 3D модель вала 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 стр.

В отдельных заданиях предлагаются вопросы для научно - исследовательской работы студентов 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 студент под руководством преподавателя.

Таблица 5. – Перечень тем курсовых проектов

№ п/п	Тема курсового проектирования, курсовой работы
1	Проектирование привода конвейера
2	Проектирование привода подъемника
3	Проектирование привода лебедки
4	Проектирование привода элеваторов
5	Проектирование привода установки специальной

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

Не предусмотрены.

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

Таблица 6- Перечень тем для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			оч-ная	заоч-ная
1	Механические передачи. Червячные передачи. Конструкции и расчет. Конструкции и расчет. Передачи с зацеплением Новикова. Волновые передачи зубчатые передачи. Особенности расчета прямозубых цилиндрических передач на контактную выносливость по максимальным (пиковым) нагрузкам.	1. Иванов М.Н. Конструирование узлов и деталей машин: Уч. пос./Под ред. Дунаева П.Ф. – М.: Высш. шк. 2008. - 496 с., С. 119-251. 2. Дунаев П.Ф. Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин: Уч. пос./Под ред. Дунаева П.Ф. – М.: Высш. шк. 2008. - 496 с., С. 264-277. 3. Беляев, А. Н. Детали машин и основы конструирования. Лабораторный практикум./ Кочергин А.В. Шердекин В.В. Режим доступа: <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107960.pdf >. С. 36-40.	2	8
2	Валы и оси. Расчет осей при постоянных и переменных нагрузках. Расчет осей при постоянных и переменных нагрузках	1. Иванов М.Н. Конструирование узлов и деталей машин: Уч. пос./Под ред. Дунаева П.Ф. – М.: Высш. шк. 2008. - 496 с., С. 314-330. 2. Дунаев П.Ф. Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин: Уч. пос./Под ред. Дунаева П.Ф. – М.: Высш. шк. 2008. - 496 с., С. 177-199.	2	6

3	<p>Опоры валов и осей. Основы проектирования подшипниковых узлов. Монтаж, регулировка, смазывание подшипников качения.</p> <p>Основы проектирования подшипниковых узлов.</p> <p>Монтаж, регулировка, смазывание подшипников качения.</p>	<p>1. Иванов М.Н. Конструирование узлов и деталей машин: Уч. пос./Под ред. Дунаева П.Ф. – М.: Высш. шк. 2008. - 496 с., С. 330-355.</p> <p>2. Дунаев П.Ф. Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин: Уч. пос./Под ред. Дунаева П.Ф. – М.: Высш. шк. 2008. - 496 с.. С. 109-167.</p> <p>3. Беляев, А. Н. Детали машин и основы конструирования. Лабораторный практикум./ Кочергин А.В. Шереекин В.В. Режим доступа: <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107960.pdf>. С 45-50.</p>	2	6
4	<p>Муфты приводов. Особенности проектирования комбинированных муфт.</p> <p>Особенности проектирования комбинированных муфт.</p>	<p>1. Иванов М.Н. Конструирование узлов и деталей машин: Уч. пос./Под ред. Дунаева П.Ф. – М.: Высш. шк. 2008. - 496 с., С. 366-402.</p> <p>2. Дунаев П.Ф. Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин: Уч. пос./Под ред. Дунаева П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: Уч. пос./Под ред. Дунаева П.Ф. – М.: Высш. шк. 2008. - 496 с.. С. 334-374.</p> <p>3. Беляев, А. Н. Детали машин и основы конструирования. Лабораторный практикум./ Кочергин А.В. Шереекин В.В. Режим доступа: <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107960.pdf>. С. 60-64.</p>	2	6
5	<p>Соединения деталей машин. Шпоночные, зубчатые и профильные соединения. Сварные соединения. Расчеты на прочность.</p>	<p>1. Иванов М.Н. Конструирование узлов и деталей машин: Уч. пос./Под ред. Дунаева П.Ф. – М.: Высш. шк. 2008. - 496 с., С. 66-82, С. 91-100.</p> <p>2. Дунаев П.Ф. Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин: Уч. пос./Под ред. Дунаева П.Ф. – М.: Высш. шк. 2008. - 496 с., С. 83-109.</p>	2	6

6	Выполнение курсового проекта.	1. Иванов М.Н. Конструирование узлов и деталей машин: Уч. пос./Под ред. Дунаева П.Ф. – М.: Высш. шк. 2008. - 496 с., С. 5-493. 2. Андреев В. И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование/ Андреев В.И., Павлова И.В. — Москва: Лань, 2013.— 360 с.. С. 5-355. <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=12956 > с.20-350.	11	30
Всего			28	62

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Таблица 7 – Прочие виды самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы (УИРС)	Объём, ч	
		форма обучения	очная
5 семестр			
1	Гидравлические приводы в транспортном оборудовании		1
2	Мобильные приводы в транспорте		1

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

Таблица 8- Занятия, проводимые в интерактивной форме.

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лабораторное занятие	Изучение диаграммы растяжения малоуглеродистой стали	Мозговой штурм. Опрос.	1,5 0,5
2	Лабораторное занятие	Испытание на срез и кручение	Метод кейсов (case study). Опрос.	1,5 0,5
3	Лабораторное занятие	Изучение конструкции редукторов (разборка, сборка). Конструкции подшипников качения и уплотнительных узлов	Интерактивная экскурсия и групповое обсуждение. Опрос.	1,5 0,5
4	Лабораторное занятие	Коэффициент полезного действия червячного редуктора	Интерактивная экскурсия и групповое обсуждение. Опрос.	1,5 0,5
5	Лабораторное занятие	Построение эвольвентных профилей зубьев методом огиба-	Метод кейсов (case study). Опрос.	1,5 0,5

		ния		
6	Лабораторное занятие	Определение нагрузочной способности резьбового и сварного соединений	Снежный ком. Опрос.	1,5 0,5
7	Лабораторное занятие	Определение точности срабатывания предохранительной муфты	Снежный ком. Опрос.	1,5 0,5
8	Лекция	Валы и оси. Подшипниковые опоры. Муфты механических приводов	Интерактивная экскурсия и групповое обсуждение. Опрос.	1,5 0,5
9	Лекция	Разъемные соединения. Неразъемные соединения. Упругие соединения. Пружины.	Интерактивная экскурсия и групповое обсуждение. Опрос.	1,5 0,5
10	Лекция	Зубчатые передачи. Редукторы. Расчет зубьев по контактным напряжениям.	Интерактивная экскурсия и групповое обсуждение. Опрос.	1,5 0,5

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

Таблица 9-Основная литература по изучению дисциплины Б1.Б.23 «Детали машин и основы конструирования»

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1	Иванов М.Н.	Конструирование узлов и деталей машин: Уч. пос./Под ред. Дунаева П.Ф. – М.: Высш. шк. 2008. - 496 с.	Министерство образования РФ	М.: Высш. шк.	2008	120
2	Дунаев П.Ф. Леликов О.П.	Конструирование узлов и деталей машин: Уч. пос./Под ред. Дунаева П.Ф. – М.: Высш. шк. 2008. - 496 с.	Министерство образования РФ	М.: Академия	2008	10
3	Беляев, А. Н., Кочергин А.В. Шередекин	Детали машин и основы конструирования. Лабораторный практи-	УМО вузов РФ по агроинже-	Воронеж: ВГАУ	2015	148

	В.В.	кум. Режим доступа: <URL: <a href="http://catalog.vsa
u.ru/elib/books/b107960
.pdf">http://catalog.vsa u.ru/elib/books/b107960 .pdf >.	нерному образова- нию			
--	------	---	-----------------------------	--	--	--

6.1.2. Дополнительная литература

Таблица 10- Дополнительная литература по изучению дисциплины Б1.Б.23 «Детали машин и основы конструирования»

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Попов Е.М.	Детали машин. Автоматизированное проектирование и технический анализ.	МСХ РФ Воронеж: Изд-во ВГАУ	2005
2	Гулиа Н. В.	Детали машин [электронный ресурс] : учебник - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5705 >.	Москва: Лань	2013
Периодические издания				
3		Вестник Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I http://www.vsau.ru/files/vestnik		

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Таблица 11-Методические разработки, необходимые для освоения дисциплины

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Бурдыкин В.Д., Шередекин В.В.	Рабочая тетрадь для лабораторных занятий по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»	ВГАУ	2014

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

1. Популярная механика [электронный ресурс] <http://www.popmech.ru/>
2. Успехи современного естествознания. Электронный журнал.<http://www.rae.ru/>
3. <http://apm.ru> - официальный сайт НТЦ АПИМ.
4. <http://machinery.ascon.ru> - официальный сайт компании АСКОН для машиностроения.

**7. 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.cnsheb.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.

Таблица 12- Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лабораторные работы	Модуль WinBeam. Расчет и проектирование балочных элементов конструкций	-	-	+
2	Лабораторные работы	Модуль WinBeam. Расчет и проектирование рычажных механизмов произвольной структуры	-	-	+
3	Самостоятельная работа	Модуль WinTrans. Расчет зубчатых передач, выполнение чертежей элементов передач в автоматическом режиме.	-	-	+
4	Самостоятельная работа	Модуль WinDrive. Расчет и проектирование привода вращательного движения произвольной структуры.	-	-	+

5	Самостоятельная работа	Модуль WinShaft. Расчет и проектирование валов и осей.	-	-	+
6	Самостоятельная работа	Модуль WinBear. Расчет подшипников качения	-	-	+-
7	Самостоятельная работа	Модуль WinJoint. Расчет и проектирование соединений деталей машин и элементов конструкций.	-	-	+
8	Самостоятельная работа	APM Graph. Параметризованный редактор оформления графической документации в формате 2D.	-	-	+
9	Самостоятельная работа	КОМПАС-3D. Система трехмерного твердотельного моделирования.	-	-	+
10	Самостоятельная работа	Модуль WinCam. Расчет и проектирование кулачковых механизмов с автоматическим генератором чертежей.	-	-	+
11	Самостоятельная работа	Модуль WinStructure3D. Расчет и проектирование пластинчатых, оболочечных и стержневых конструкций	-	-	+
12	Самостоятельная работа	Модуль WinPlain. Расчет и анализ радиальных и упорных подшипников скольжения	-	-	+
13	Самостоятельная работа	APM Demo	-	-	+
14	Самостоятельная работа	Азбука Компас. Электронный учебник.	-	-	+
15	Самостоятельная работа	Internet Explorer, , ИСС "Кодекс"/"Техэксперт"	-	-	+
16	Лабораторные занятия, лекции	PowerPoint, Word, Excel, ИСС Кодекс"/"Техэксперт"	-	-	+
17	Текущий и итоговый контроль знаний обучающихся.	АСТ-тест.	+	-	-

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Таблица 13- Аудио- и видеоматериалы

№ п/п	Вид пособия	Наименование
1	Видео	APM Demo – деморолики по APM WinMachine
2	Видео	Деморолики по КОМПАС-3D
3	Электронный учебник	Азбука КОМПАС
4	Электронный учебник	APM Tutorial

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

Таблица 14- Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Темы лекций, по которым подготовлены презентации
1	Зубчатые передачи. Редукторы. Расчет зубьев по контактным напряжениям.
2	Валы и оси. Подшипниковые опоры. Муфты механических приводов.
3	Зубчатые передачи. Редукторы. Расчет зубьев по контактным напряжениям.
4	Фрикционные передачи. Вариаторы. Ременные передачи. Цепные передачи.

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

Для проведения занятий по механике имеются три лаборатории №163, № 304 и №305, а также компьютерный класс №104. Для проведения лабораторных работ имеется соответствующее лабораторное оборудование.

№ 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	Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий (№304 м.к.)	Лаборатория №304 м.к.: -Установка. ДМ-23. -Установка. ДМ-30. -Установка. ДМ-30М. -Установка. ДМ-27М -Установка. ДМ-29. -Установка. ДМ-26. -Комплект редукторов. КЦ-1-200, Ц2У, Ц2С -Комплект редукторов. Ч-100, Ч-80, Ч-63. -Установка. ДМ-55А. -Установка. ДМ-35А. -Установка. ДМ-40. -Набор подшипников качения. 213, 7310, 2214, 8109

		<ul style="list-style-type: none"> -Установка. ТММ-42. -Установка. ТММ-1. -Установка. ДМ-38М. -Лебедка ручная. БМ. -Таль червячная ручная. БМ. -Лебедка электрическая. Т-66Д -Таль электрическая. ТЭ1-511. -Тормоз электрический. ТКТ-100. - Штангенциркуль. БМ. - Комплекты плакатов
3	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.)	15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3
4	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №104 м.к., №307 м.к.)	2 компьютеров, 2 принтера.
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№219 м.к. и №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	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.
6	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантские ауд. №305 м.к.)	<ul style="list-style-type: none"> -1 компьютер, принтер; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники

8. Междисциплинарные связи**Протокол**

согласования рабочей программы с другими дисциплинами специальности

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Технология конструкционных материалов	Эксплуатация транспортных и технологических машин	нет согласовано	
Надежность и ремонт машин	Эксплуатация транспортных и технологических машин	нет согласовано	

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изме- нений
Зав. Кафедрой приклад- ной механики  Беляев А.Н.	28.06.2016 г.	нет	нет
Зав. Кафедрой приклад- ной механики  Беляев А.Н.	31.08.2016 г.	нет	нет

