

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан агроинженерного факультета

Оробинский В.И.

«30» августа 2017 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по дисциплине Б1.Б.23 «Детали машин и основы конструирования»**  
для направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»  
профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство» – прикладной бакалавриат

квалификация выпускника – бакалавр

Факультет агроинженерный

Кафедра прикладной механики

Преподаватели, подготовившие 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 Министра образования и науки Российской Федерации от 14 декабря 2015 года № 1470 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 18 января 2016 г, регистрационный номер № 40622.

Рабочая программа по утверждена на заседании кафедры прикладной механики (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Беляев А.Н.)

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_ (Костиков О.М.)

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

**Предметом** дисциплины являются детали машин и проектирование механических передач.

**Цель** изучения дисциплины – дать обучающимся знания в использовании общих методов 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. Дисциплина Б1.Б.23 «Детали машин и основы конструирования» относится к дисциплинам базовой части блока «Дисциплины». Она является основой для изучения таких дисциплин как «Диагностика и техническое обслуживание машин» и «Технология ремонта машин».

Данная дисциплина относится к дисциплинам базовой части блока «Дисциплины».

## 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><b>-знать</b> 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.</p> <p><b>-уметь</b> самостоятельно подбирать справочную литературу, стандарты, а также графический материал (прототипы конструкций) при проектировании; самостоятельно конструировать узлы машин требуемого назначения по заданным выходным данным.</p> <p><b>-иметь навыки и /или опыт деятельности</b> выполнения и чтения кинематических, структурных, принципиальных и функциональных схем приводов машин; определения кинематических и нагрузочных параметров приводов</p>
ПК-5	Владением основами методики разработки проектов и про-	<b>-знать</b> основы теории и расчета деталей и узлов машин и оптимизации проектиро-

	<p>грамм 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>вания.  <b>-уметь</b> самостоятельно выполнять расчеты деталей и узлов машин; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию.  <b>-иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> проведения расчета, проектирования и конструирования узлов и деталей машин общемашиностроительного применения современными методами.</p>
<p>ПК-8</p>	<p>Способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию</p>	<p><b>-знать</b> типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и область применения; элементы компьютерной графики и оптимизации проектирования.  <b>-уметь</b> самостоятельно подбирать справочную литературу, стандарты, а также графический материал (прототипы конструкций) при проектировании; самостоятельно конструировать узлы машин требуемого назначения по заданным выходным данным.  <b>-иметь навыки и /или опыт деятельности</b> выполнения и чтения кинематических, структурных, принципиальных и функциональных схем приводов машин.</p>

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		5 семестр	3 курс
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	3/108
Общая контактная работа*	43,25	43,25	13,25
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	64,75	64,75	94,75
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч.	40,5	40,5	13,25
лекции	14	14	4
практические занятия			
лабораторные работы	26	26	6
групповые консультации	0,5	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	27,57	27,57	48,57
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.			
защита контрольной работы			
защита расчетно-графической работы			
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.			
выполнение контрольной работы			
выполнение расчетно-графической работы			
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.	2,75	2,75	2,75
курсовая работа			
курсовой проект	2,5	2,5	2,5
зачет			
экзамен	0,25	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	37,18	37,18	46,18
выполнение курсового проекта	19,43	19,43	28,43
выполнение курсовой работы			
подготовка к зачету			
подготовка к экзамену	17,75	17,75	17,75
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	экзамен, курсовой проект	экзамен, курсовой проект	экзамен, курсовой проект

## 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.	<b>Раздел 1.</b> Введение. Основы конструирования. Методы и принципы конструирования.	2	-	-	-	3,85
2.	<b>Раздел 2.</b> Соединения деталей машин.	2	-	-	6	6
3.	<b>Раздел 3.</b> Механические передачи.	4	-	-	8	6
4.	<b>Раздел 4.</b> Валы и оси.	2	-	-	4	6
5.	<b>Раздел 5.</b> Опоры валов и осей.	2	-	-	6	4
6.	<b>Раздел 6.</b> Муфты приводов.	2	-	-	2	4
Всего		14	-	-	26	29,85
заочная форма обучения						
1.	<b>Раздел 1.</b> Введение. Основы конструирования. Методы и принципы конструирования.	-	-	-	-	8,5
2.	<b>Раздел 2.</b> Соединения деталей машин.	2	-	-	2	8
3.	<b>Раздел 3.</b> Механические передачи.	2	-	-	2	8
4.	<b>Раздел 4.</b> Валы и оси.	-	-	-	-	8
5.	<b>Раздел 5.</b> Опоры валов и осей.	-	-	-	2	8
6.	<b>Раздел 6.</b> Муфты приводов.	-	-	-	-	8
Всего		4	-	-	6	48,57

### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

#### ***Раздел 1. Введение. Основы конструирования. Методы и принципы конструирования***

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.

1.5. Методы и принципы конструирования.

1.6. Технический прогресс в конструировании приводов.

#### ***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 болтов, 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 плоскоремненной передачи по тяговой способности. Клиноремненная 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.

### **4.3. Перечень тем лекций**

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч	
		форма обучения	
		Очная	Заочная
<b>Раздел 1. Введение. Основы конструирования.</b>			
1.	Введение. Основы конструирования	1	-
2.	Методы и принципы конструирования. Технический прогресс в конструировании приводов.	1	-
<b>Итого по разделу 1</b>		2	-
<b>Раздел 2. Соединения деталей машин.</b>			
3.	Резьбы. Расчет резьбовых соединений.	1	-
4.	Сварные соединения. Расчеты на прочность.	1	-
5.	Шпоночные, зубчатые и профильные соединения.	2	-
<b>Итого по разделу 2</b>		4	-
<b>Раздел 3. Механические передачи</b>			
6.	Механические передачи. Зубчатые передачи. Силы в зацеплении. Расчеты зубьев на контактную прочность.	1	1
7.	Расчет зубьев на прочность при изгибе. Конические передачи.	1	1
8.	Червячные передачи. Конструкции и расчет.	1	-
9.	Цепные передачи. Теория работы и основы расчета.	0,5	0,5
10.	Ременные передачи. Конструкции и расчет. Вариаторы	0,5	0,5
<b>Итого по разделу 3</b>		4	-
<b>Раздел 4. Валы и оси.</b>			
11.	Оси и валы. Прочность валов. Расчет валов на жесткость и виброустойчивость.	1	1
<b>Итого по разделу 4</b>		1	-
<b>Раздел 5. Опоры осей и валов.</b>			
12.	Подшипники качения.	1	-
13.	Подшипники скольжения.	1	-
<b>Итого по разделу 5</b>		2	-
<b>Раздел 6. Муфты приводов.</b>			
14.	Муфты приводов	1	-
<b>Итого по разделу 6</b>		1	-
<b>Всего</b>		14	4



#### 4.4. Перечень тем практических занятий «Не предусмотрено».

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		Очная	Заочная
Раздел 1. Введение. Основы конструирования.			
<b>Итого по разделу 1</b>		-	-
Раздел 2. Соединения деталей машин.			
1.	Испытание болтового соединения, работающего на сдвиг	2	2
3.	Определение коэффициента трения в резьбе и на торце гайки	2	-
<b>Итого по разделу 2</b>		4	2
Раздел 3. Механические передачи			
4.	Конструктивные параметры зубчатых редукторов	2	2
5.	Конструктивные параметры червячных редукторов	2	-
6.	Определение КПД червячного редуктора.	2	-
8.	Определение кинематических и нагрузочных параметров привода	2	-
<b>Итого по разделу 3</b>		8	2
Раздел 4. Валы и оси.			
<b>Итого по разделу 4</b>		-	-
Раздел 5. Опоры осей и валов.			
9.	Изучение подшипников качения и уплотнений подшипниковых узлов	2	2
<b>Итого по разделу 5</b>		2	2
Раздел 6. Муфты приводов.			
10.	Исследование точности срабатывания предохранительной муфты.	2	-
<b>Итого по разделу 6</b>		2	-
Всего		26	6

Лабораторные работы по деталям машин и основам конструирования ставят своей основной целью изучение обучающихся 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 видеофильмы 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

Общее название темы курсового проекта: «Проект привода рабочей машины по заданной кинематической схеме».

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 А3 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 A1 и A2 допускается представлять для проверки и защиты выведенными на формате A4 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	Объём, ч	
			Форма обучения	
			очная	заочная
<b>Раздел 1. Введение. Основы конструирования.</b>				
1.	Введение. Основы конструирования. Методы и принципы 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. Андреев В.И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] / В. И. Андреев. - М.: Лань, 2013. - С. 237...285 Режим доступа: URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=12953">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=12953</a>	5	8
<b>Раздел 2. Соединения деталей машин.</b>				
2.	Разъемные и неразъемные соединения	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. Шередкин - Воронеж: ВГАУ, 2015 .- С. 41...71.	5	8
<b>Раздел 3. Механические передачи.</b>				

3.	Цилиндрические зубчатые, конические, червячные ременные, цепные 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. Шередкин - Воронеж: ВГАУ, 2015 - С. 110...154	5	8
<b>Раздел 4. Валы и оси.</b>				
4.	Подбор и расчет подшипников.	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: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=12953">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=12953</a> - С. 107...141.	5	8
<b>Раздел 5. Опоры валов и осей.</b>				
5.	Определение реакций опор, изгибающих и крутящих моментов.	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 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. Шередкин - Воронеж: ВГАУ, 2015 .- С. 72...109	5	8
<b>Раздел 6. Муфты приводов.</b>				
6.	Конструкции муфты. Определение момента срабатывания муфты, регулировка муфты.	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. Шередкин - Воронеж: ВГАУ, 2015 .- С. 155...165.	4,85	8,75
Всего			29,85	48,57

**4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.**

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1.	Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам

**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	Дискуссия	2
2	Лабораторное занятие	Испытание подшипника скольжения	Анализ конкретных ситуаций	2
3	Лабораторное занятие	Исследование точности срабатывания предохранительной муфты.	Анализ конкретных ситуаций	2
4	Лабораторное занятие	Изучение распределения сил в болтовом соединении	Анализ конкретных ситуаций	2
5	Лабораторное занятие	Определение КПД червячного редуктора.	Анализ конкретных ситуаций	2
6	Лекция	Механические передачи. Зубчатые передачи. Силы в зацеплении. Расчеты зубьев на контактную прочность.	Интерактивная экскурсия	2
7	Лекция	Методы и принципы конструирования. Конструирование корпусных деталей и рам. Технический прогресс в конструировании приводов	Интерактивная экскурсия	2

**5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

**6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.****6.1. Рекомендуемая литература.****6.1.1. Основная литература.**

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Андреев В. И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование [электронный ресурс]: / Андреев В.И., Павлова И.В. - Москва: Лань, 2013 [ЭИ] [ЭБС Лань]	ЭИ
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. Шередкин; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015 - 220 с. [ЦИТ 13172] [ПТ]	148
3.	Иванов М. Н. Детали машин: учебник для высш. техн. учеб. заведений / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов - М.: Высш. шк., 2008 - 408 с.	ЭИ

**6.1.2. Дополнительная литература.**

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Гулиа Н. В. Детали машин [электронный ресурс]: учебник / Н. В. Гулиа, В. Г. Клоков, С. А. Юрков ; под общ. ред. Н. В. Гулиа - Москва: Лань, 2013 - 416 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	ЭИ
2.	Жуков В. А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач [электронный ресурс]: Учебное пособие: ВО - Бакалавриат / В. А. Жуков - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 - 416 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	ЭИ
3.	Попов Е. М. Детали машин. Автоматизированное проектирование и технический анализ: учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Агроинженерия" / Е. М. Попов; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2005 - 204 с. [ЦИТ 2684] [ПТ]	47
4.	Чернилевский Д. В. Детали машин и основы конструирования [электронный ресурс]: учебник / Д. В. Чернилевский; под ред. Н.А. Бородина - Москва: Машиностроение, 2012 - 672 с [ЭИ] [ЭБС Лань]	ЭИ

**6.1.3. Методические издания.**

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельного изучения дисциплины для студентов очной и заочной форм обучения по направлению Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов профиль "Автомобили и автомобильное хозяйство", по специальности Наземные транспортно-технологические средства, специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: А. Н. Беляев, В. Д. Бурдыкин, П. С. Востриков, В. В. Шередкин] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152565.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152565.pdf</a> >.	ЭИ

**6.1.4. Периодические издания.**

№ п/п	Перечень периодических изданий
1.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-
2.	Сельскохозяйственные машины и технологии: научно-производственный и информационный журнал / ВНИИ механизации сел. хоз-ва Рос. акад. с.-х. наук - Москва: ВИМ Россельхозакадемии, 2009-

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.****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»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	<a href="http://www.prospektnauki.ru">www.prospektnauki.ru</a>
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	<a href="http://www.cnshb.ru/terminal/">http://www.cnshb.ru/terminal/</a>
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	<a href="http://archive.neicon.ru/">http://archive.neicon.ru/</a>
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>

**Порталы разработчиков систем автоматизированного проектирования.**

1. Официальный сайт НТЦ АПМ. - Режим доступа: <http://apm.ru>.
2. Официальный сайт компании АСКОН для машиностроения. - Режим доступа: <http://machinery.ascon.ru>.
3. Проектирование элементов механических передач с помощью комплекта КОМПАС-3D: Механика - Режим доступа: <http://edu.sd.ascon.ru/course/view.php?id=57>

**Агроресурсы**

1. Росинформагротех: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. – <http://www.rosinformagrotech.ru/>
2. Стандартиформ. Группа 65 «СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО». – <http://www.gostinfo.ru/>



## Зарубежные агроресурсы

1. AGRICOLA: — Национальная сельскохозяйственная библиотека США (National Agricultural Library) создает самую значительную в мире аграрную библиотеку AGRICOLA. В этой БД свыше 4 млн. записей с рефератами, отражающими мировой информационный поток. — <http://agricola.nal.usda.gov/>

2. AGRIS : International Information System for the Agricultural Sciences and Technology : Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям. — <http://agris.fao.org/>

3. Agriculture and Farming : agricultural research, farm news, pest management policies, and more : Официальные информационные сервисы Правительства США по сельскому хозяйству. — <http://www.usa.gov/Citizen/Topics/Environment-Agriculture/Agriculture.shtml>

4. CAB Abstracts создает сельскохозяйственное бюро британского Содружества (Agricultural Bureau of the British Commonwealth — CAB International). CAB International проводит экспертизу научной значимости журналов, издаваемых в разных странах, приобретает 11 тыс. журналов, признанных лучшими, и реферировать статьи из них. В БД около 5 млн. записей с 1973 г. на английском языке. — <http://www.cabdirect.org/>

5. Food Science and Technology Abstracts (FSTA): Международный информационный центр по проблемам продовольствия (International Food Information System) . В БД отражены и реферированы около 1 млн. публикаций, имеющих отношение к производству и безопасности продуктов питания. — <http://www.fstadirect.com/>

6. ScienceResearch.com: Поисковый портал. — <http://www.scienceresearch.com/scienceresearch/about.html>

## Сайты и порталы по агроинженерному направлению

1. АгроБаза: портал о сельхозтехнике и сельхозоборудовании. — <https://www.agrobase.ru/>

2. АгроСервер.ру: российский агропромышленный сервер. — <http://www.agroserver.ru/>

3. ВИМ: Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства. — <http://vim.ru/>

4. Все ГОСТы. — <http://vsegost.com/>

5. Каталог всех действующих в РФ ГОСТов. — <http://www.gostbaza.ru/>

6. Российское хозяйство. Сельхозтехника. — <http://rushoz.ru/selhoztehnika/>

7. Сборник нормативных материалов на работы, выполняемые машинно-технологическими станциями (МТС). — <http://library.sgau.ru/public/normatin.pdf>

8. Сельхозтехника хозяину. — <http://hoztehnikka.ru/>

9. Система научно-технической информации АПК России. — <http://snti.aris.ru/>

10. TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники. — <http://techserver.ru/>

## Журналы

1. САПР и графика. Электронный журнал - Режим доступа: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=9079](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9079) (дата обращения: 13.11.2015).

2. “CAD/CAM/CAE Observer” – информационно-аналитический журнал - Режим доступа: <http://www.CADCAMCAEObserver.ru>, <http://www.CAD-CAM-CAE.ru> (дата обращения: 13.11.2015).

3. Автосервис. — <http://панор.пф/journals/avtoservis/>

4. Самоходные машины и механизмы. — <http://панор.пф/journals/smm/>

**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. Курсовое проектирование	APM WinMachine	-	+	+
2	Лабораторные занятия. Самостоятельная работа. Курсовое проектирование	Компас 3D V15	-	+	+
3	Самостоятельная работа.	АСТ-тест	+	-	-
4	Лабораторные занятия. Самостоятельная работа. Курсовое проектирование	eLearning Server	+	-	+
5	Лабораторные занятия. Самостоятельная работа. Курсовое проектирование	Microsoft Power Point Microsoft Word	-	+	+
6	Самостоятельная работа.	Internet Explorer	-	+	+

**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

### 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 проведения лабораторных и практических занятий (№304 м.к.)	Лабораторная установка ДМ-30 для определения силы 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
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.)	14 компьютеров, принтер
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. №306 м.к., отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 115а)	- компьютер, сканер, принтер; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники





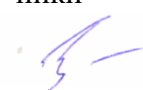
**8. Междисциплинарные связи****Протокол**  
согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Автомобили	Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	нет  согласовано
Основы теории надежности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Эксплуатации транспортных и технологических машин	нет  согласовано



## Приложение 2

## Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной механики 	30.08.2017	Нет Рабочая программа актуализирована для 2017-2018 учебного года	нет
Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной механики 	22.06.2018	Нет Рабочая программа актуализирована для 2018-2019 учебного года	нет
Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной механики 	22.05.2019	Нет Рабочая программа актуализирована для 2019-2020 учебного года	нет
Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной механики 	20.05.2020	Да Рабочая программа актуализирована для 2020-2021 учебного года	п.6.1
Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной механики 	01.06.2021	Нет Рабочая программа актуализирована для 2021-2022 учебного года	нет