

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.В.04.02 «Прикладная механика»
для направления 35.03.06 Агроинженерия профиль
«Электрооборудование и электротехнологии в агропромышленном комплексе» -
прикладной бакалавриат

к
Квалификация (степень) 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 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 года № 1172 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 12 ноября 2015 г, регистрационный номер №39687.

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  О.М. Костиков

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

Предмет дисциплины - инженерные методы расчета машин, механизмов и их деталей по основным критериям работоспособности.

Цель изучения дисциплины - дать обучающемуся знания, умения и навыки, необходимые для последующего изучения специальных инженерных дисциплин, а также в дальнейшей их деятельности непосредственно в области электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.

Основные задачи дисциплины - изучение и практическое освоение общих принципов проектирования электроприводов сельскохозяйственных машин, исполнительных органов систем автоматического регулирования в сельскохозяйственном производстве с учетом критериев работоспособности.

Место дисциплины в структуре образовательной программы: Б1.В.04.02 «Прикладная механика» относится к дисциплинам вариативной части блока «Дисциплины». Она является основой для изучения таких дисциплин как «Конструкция электроустановок», «Электрические машины».

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

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	<p>-знать: базы данных с необходимой информацией; методы поиска, обработки и хранения;</p> <p>-уметь: анализировать полученные данные, систематизировать и представлять в соответствующей форме, позволяющей использовать при расчетах.</p> <p>-иметь навыки и /или опыт деятельности: работы на компьютере, применять различные программы для обработки данных и расчете на прочность деталей машин.</p>
ОПК-3	способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию.	<p>-знать: программные комплексы для выполнения чертежей и составления технической документации; правила оформления чертежей с нанесением необходимой информацией;</p> <p>-уметь: выполнять чертежи с использованием графических редакторов и наносить необходимую информацию с соблюдением правил ЕСКД.</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: работы на компьютере, применять программу КОМПАС для выполнения чертежей.</p>

ПК-6	способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы.	<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 справочную литературу, а также графический материал (прототипы конструкций) при проектировании; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию; пользоваться при подготовке расчетной и графической документации типовыми программами ЭВМ.</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: владения методами расчета на прочность деталей машин.</p>
ПК-7	готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии.	<p>-знать: типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и область применения; основы автоматизации расчетов и конструирования деталей и узлов машин; механические свойства и характеристики конструкционных материалов.</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.</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: расчета на прочность деталей машин с использованием автоматизированного проектирования.</p>

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		4 семестр	3 курс
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	3/108
Общая контактная работа*	53,25	53,25	21,25
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	54,75	54,75	86,75
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч.	50,5	50,5	18,5
лекции	18	18	10
практические занятия			
лабораторные работы	32	32	8
групповые консультации	0,5	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	20,57	20,57	42,97
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.	34,18	34,18	43,78
выполнение курсового проекта	16,23	16,23	26,03
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.	Раздел 1. Введение в механику. Основные понятия и гипотезы о свойствах материала.	2	-	-	-	10
2.	Раздел 2 Основные виды деформаций деталей.	4	-	-	8	10
3.	Раздел 3. Основные положения теории механизмов и машин.	4	-	-	2	10
4.	Раздел 4. Механические передачи. Конструкции и расчеты.	8	-	-	22	14,8
Всего		18	-	-	32	44,8
заочная форма обучения						
1.	Раздел 1. Введение в механику. Основные понятия и гипотезы о свойствах материала.	2	-	-	-	14
2.	Раздел 2. Основные виды деформаций деталей.	2	-	-	2	14
3.	Раздел 3. Основные положения теории механизмов и машин.	2	-	-	2	14
4.	Раздел 4. Механические передачи. Конструкции и расчеты.	4	-	-	2	26,22
Всего		10	-	-	8	68,22

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Введение в механику. Основные понятия и гипотезы о свойствах материала.

1.1. Введение. Предмет и задачи курса. Исторические этапы становления курса. Определяющая роль машиностроения и материализации достижений науки и техники. Современные тенденции в развитии сельскохозяйственного машиностроения. Связь курса с общими естественнонаучными, общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Структура курса и основные этапы его изучения.

1.2. Основные понятия и определения: машина, механизм, сборочная единица (узел), деталь. Классификация механизмов. Передаточные механизмы их назначение.

1.3. Основные стадии разработки конструкторской документации. Основные требования и сущность ЕСКД. Понятие об автоматизации проектирования.

1.4. Требования, предъявляемые к изделиям машиностроения. Пути повышения надежности изделий. Главные критерии работоспособности - прочность, жесткость, устойчивость, виброустойчивость, герметичность, коррозионная стойкость, износостойкость, теплостойкость.

1.5. Построение расчетной модели детали (элемента конструкции) с использованием модели геометрической формы (одно-, двух-, трехмерное тело); модели нагружения (сосредоточенные, распределенные, статические, динамические, малоцикловые, многоцикловые нагрузки); модели конструкционного материала (сплошная, упругая, линейно-

деформируемая, изотропная среда); модели предельного состояния (большие, необратимые деформации, хрупкое разрушение, коррозионный или эрозионный износ, потеря герметичности и т.д.).

1.6. Типовые элементы изделий машиностроения. Классификация типовых элементов по признаку общности расчетной модели (стержень, балка, тонкостенная оболочка, пассив и др.) и по признаку общности функционального назначения (валы, оси, подшипники, зубчатые колеса, шкивы, звездочки и т.п.).

1.7. Оценка надежности детали (элемента) по главным критериям работоспособности в соответствии с выбранной моделью предельного состояния.

Раздел 2. Основные виды нагружений и деформации деталей.

2.1 Напряженно-деформированное состояние детали. Метод сечений для определения внутренних сил. Построение эпюр усилий и отыскание опасных сечений стержня. Напряженное состояние тела. Виды напряжений. Условия прочности. Виды деформаций элементов тела. Условия жесткости.

2.2. Однородное растяжение (сжатие) бруса. Внутренние силы при растяжении (сжатии). Напряжения в поперечных и наклонных сечениях. Проектровочный и проверочный расчет на прочность.

2.3. Продольная и поперечная деформации. Закон Гука. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона, изменение объема и удельная энергия деформации. Учет собственного веса при растяжении (сжатии). Расчет гибких нитей (проводов ЛЭП) на прочность и жесткость. Условие прочности. Определение стрелы провисания.

2.4. Механические свойства конструкционных материалов. Экспериментальное исследование физико-механических свойств при испытаниях на растяжение, сжатие, срез, изгиб. Основные механические свойства: прочность, эластичность, жесткость, вязкость и их характеристики. Экспериментальные методы исследования напряжений и деформации. Физико-механические и технологические, характеристики материалов. Важнейшие металлы и сплавы, их свойства. Концентрация напряжений и пути их снижения. Понятие о тензометрии.

2.5. Понятия о деформациях среза и смятия. Практические расчеты на срез и смятие заклепочных и сварных соединений. Материалы, используемые для изготовления соединяемых деталей. Допускаемые напряжения.

2.6. Плоский изгиб стержня. Напряженно деформированное состояние при чистом изгибе. Нормальные напряжения. Условие прочности. Внутренние силовые факторы при поперечном изгибе. Построение эпюр поперечных сил (Q) и изгибающих моментов (M), определение опасного сечения. Дифференциальная зависимость между распределенной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом.

2.7. Понятие о касательных напряжениях. Геометрические характеристики сечений и выбор рациональных форм поперечных сечений при изгибе. Определение деформации при изгибе. Условие жесткости. Деформация балок переменного сечения. Кручение вала (стержня). Напряженно-деформированное состояние при кручении стержней (валов) круглого поперечного сечения.

2.8. Крутящий момент. Эпюры крутящих моментов.

2.9. Расчет винтовых и ленточных пружин. Характеристики прочности и жесткости пружин. Материалы пружин, виды их термической обработки, допускаемые напряжения.

2.10. Напряженно-деформированное состояние элементарного объема материала и расчет на прочность. Понятие о напряженном состоянии. Правила знаков. Закон парности касательных напряжений.

2.11. Определение главных напряжений при плоском напряженном состоянии. Максимальные касательные напряжения. Чистый сдвиг. Обобщенный закон Гука для изотропного материала. Энергия деформации.

2.11. Предельные состояния конструкционных материалов. Критерий прочности. Эквивалентные напряжения. Теории прочности: наибольших касательных напряжений,

энергия изменения формы, Мора. Коэффициент запаса прочности и допускаемое напряжение. Выбор их величин с учетом назначения детали (элемента), формы, условий нагружения и др.

2.12. Расчет балок на кручение и изгиб (валов передаточных механизмов и электродвигателей на прочность и жесткость).

2.13. Понятие об усталостном разрушении деталей. Предел выносливости и его определение. Расчет валов с учётом выносливости.

2.14. Динамические нагрузки в электроприводах. Инерционные нагрузки в полюсах и коллекторах электромашин. Расчет на инерционные и ударные нагрузки.

2.15. Понятие о контактных напряжениях. Упругий контакт цилиндров.

Раздел 3. Основные положения теории механизмов и машин.

3.1. Структурный анализ механизма. Обзор механизмов по группам.

3.2. Кинематическое исследование механизма методом планов и скоростей. Кинетостатический (силовой) расчет механизма.

3.3. Приведенные силы, моменты, массы. Энергетические характеристики механизмов. КПД машин.

Раздел 4. Механические передачи. Конструкции и расчеты.

4.1. Основные понятия и определения. Типы машин. Машинные агрегаты. Электроприводы сельскохозяйственных машин. Кинематика механизма.

4.2. Общие сведения о механических передачах. Место, занимаемое механизмом передач в структуре сельскохозяйственных машин. Назначение механических передач. Закон преобразования угловых скоростей и вращающего момента при постоянной мощности двигателя. Классификация механических передач. Основные характеристики передач. Определение передаточных отношений и к. п. д. многоступенчатых передач при различных схемах включения.

4.3. Выбор электродвигателя. Кинематические и нагрузочные параметры привода: определения общих к. п. д. и передаточного отношения с разбивкой последнего по ступеням, определение параметров вращательного движения.

4.4. Зубчатые передачи. Общие сведения. Основы теории эвольвентного зацепления и его основные геометрические параметры. Прямозубые цилиндрические передачи: геометрический расчет, материалы, кинематика, силы в зацеплении. Виды повреждений зубьев колес. Расчет зубьев колес цилиндрических прямозубых передач на выносливость по контактным и изгибным напряжениям. Допускаемые напряжения. Цилиндрические косозубые (шевронные) и конические передачи: общие сведения, геометрические параметры, кинематика, силы в зацеплении, особенности прочностного расчета. Регулирование конических зубчатых передач.

4.5. Червячные передачи. Общие сведения. Геометрические параметры, материалы червяка и червячного колеса. Силы в зацеплении. Кинематика червячной передачи, к. п. д., виды разрушений, прочностной и тепловой расчет.

4.6. Ременные передачи. Общие сведения. Геометрические параметры. Кинематика. Силы и напряжения в ремне: нагрузки на валы. Критерии работоспособности. Особенности расчета плоскоремennых и клиноремennых передач.

4.7. Цепные передачи. Общие сведения. Цепи и звездочки. Кинематика передачи. Силы в ветвях цепи. Виды разрушения цепи. Подбор цепи по основным критериям работоспособности. Особенности эксплуатации цепных передач.

4.8. Валы и оси. Основные определения. Конструктивные особенности. Материалы. Расчет валов и осей на прочность и жесткость.

4.9. Опоры вращающихся деталей. Подшипники качения. Общие сведения. Основные характеристики. Виды разрушений. Подбор подшипников по критериям работоспособности. Подшипники скольжения. Общие сведения. Конструкция и материалы элементов пары трения. Виды повреждений. Особенности расчета несущей способности.

4.10. Муфты приводов. Общие сведения и классификация. Выбор стандартных и унифицированных муфт.

4.11. Резьбовые соединения. Общие сведения и характеристика соединений. Расчет резьбовых соединений при различных видах нагружения. Сварные и клеевые соединения. Шпоночные и шлицевые соединения. Общая характеристика, сравнительная оценка, область применения. Выбор шпонок. Проверочный расчет шпоночных и шлицевых соединений.

4.12. Грузоподъемные машины. Общие сведения и классификация. Механизмы подъема, передвижения, поворота. Транспортирующие машины. Основные характеристики сельскохозяйственных грузов. Транспортирующие машины с тяговым органом и без тягового органа.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		Очная	Заочная
Раздел 1. Введение в механику. Основные понятия и гипотезы о свойствах материала.			
1.	Введение в механику. Предмет и задачи курса.	2	2
Итого по разделу 1		2	2
Раздел 2. Основные виды нагружений и деформации деталей.			
3.	Напряжённо-деформированное состояние детали.	2	1
4.	Условия прочности. Виды деформаций элементов тела.	2	1
Итого по разделу 2		4	2
Раздел 3. Основные положения теории механизмов и машин.			
6.	Структурный анализ механизма. Обзор механизмов по группам.	2	1
7.	Приведенные силы, моменты, массы. Энергетические характеристики механизмов. КПД машин.	2	1
Итого по разделу 3		4	2
Раздел 4. Механические передачи. Конструкции и расчеты.			
11.	Общие сведения о механических передачах.	2	1
	Зубчатые передачи. Общие сведения.	2	1
	Ременные передачи. . Цепные передачи.	2	1
	Валы и оси. Подшипники качения.	2	1
Итого по разделу 4		8	4
Всего		18	10

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 в механику. Основные понятия и гипотезы о свойствах материала.			
Итого по разделу 1		-	-
Раздел 2. Основные виды нагружений и деформации деталей.			
1	Изучение диаграммы растяжения малоуглеродистой	2	2
2	Испытание на срез и кручение	2	-
3	Определение напряжений и перемещений при растяжении (сжатии)	2	-
4	Определение напряжений и перемещений при поперечном изгибе двухопорной и консольной балок	2	-
Итого по разделу 2		8	2
Раздел 3. Основные положения теории механизмов и машин.			
5	Построение эвольвентных профилей зубьев методом огибания	2	2
Итого по разделу 3		2	2
Раздел 4. Механические передачи. Конструкции и расчеты.			
6	Изучение конструкции редукторов (разборка, сборка).	2	2
7	Конструкции подшипников качения и уплотнительных узлов	2	-
8	Испытание болтового соединения, работающего на сдвиг	2	-
9	Определение коэффициента трения в резьбе и на торце гайки	2	-
10	Определение кинематических и нагрузочных параметров привода	2	2
11	Построение плана скоростей и ускорений КШМ	2	-
12	Расчет валов на жесткость и виброустойчивость	2	-
13	Коэффициент полезного действия червячного редуктора	2	-
14	Испытание точности срабатывания предохранительной муфты	2	-
15	Определение нагрузочной способности резьбового и сварного соединений	2	-
16	Испытание подшипника скольжения	2	-
Итого по разделу 4		22	4
Всего		32	8

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

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.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

1) Самостоятельная проработка теоретического материала прочитанной лекции с изучением вопросов, не читавшихся в лекционном курсе (по рекомендации лектора).

2) Изучение и подготовка в письменной форме ответов на контрольные вопросы следующей по графику лабораторной работы.

Студент отчитывается за эту работу во время сдачи лабораторных работ, тестов и экзамена по курсу.

4.6.2. Перечень тем курсовых проектов

№ п/п	Тема курсового проектирования, курсовой работы
1	Проектирование привода конвейера по заданной кинематической схеме
2	Проектирование привода станда по заданной кинематической схеме
3	Проектирование привода специальной установки по заданной кинематической
4	Проектирование привода смесителя по заданной кинематической схеме
5	Проектирование привода подъемника по заданной кинематической схеме
6	Проектирование привода элеватора по заданной кинематической схеме
7	Проектирование привода лебедки по заданной кинематической схеме
8	Проектирование привода транспортера по заданной кинематической схеме
9	Проектирование привода дозатора по заданной кинематической схеме
10	Проектирование привода питателя по заданной кинематической схеме

В качестве темы курсового проекта наиболее целесообразна разработка конструкции электропривода стационарных или мобильных сельскохозяйственных машин (оборудования), а также электроприводов исполнительных органов систем автоматического регулирования и дистанционного управления. Курсовой проект состоит из графической и текстовой частей, выполняется в объеме 3 листов чертежей общего формата А1 и расчетно-пояснительной записки в объеме до 20 страниц.

На листах изображаются:

1. Общий вид электропривода на раме (не менее двух проекций).
2. Сборочный чертеж двух узлов привода (контрвал и сварная рама).
3. Рабочие чертежи двух деталей (изображаются на листах 1 или 2).

Самостоятельно подбирается справочная литература, стандарты, а также графический материал (прототипы конструкций) при проектировании.

Самостоятельно конструируются узлы машин требуемого назначения по заданным выходным данным.

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	
			оч-ная	заоч-ная
Раздел 1. Введение в механику. Основные понятия и гипотезы о свойствах материала.				
1.	Модели нагружения (сосредоточенные, распределенные, статические, динамические, малоцикловые, многоцикловые нагрузки); модели конструкционного материала (сплошная, упругая, линейнодеформируемая, изотропная среда	1. Джамай В.В. Прикладная механика: учебник/В.В. Джамай.-М.: Дрофа, 2004.-416с., С. 4-50. 2. Теория механизмов и машин. Кинематика, динамика и расчет/Ю.Ф. Лачуга, А.Н. Воскресенский, М.Ю. Чернов.-М.: КолосС, 2008.-304с., С. 5-15.	4	6
Итого по разделу 1.			4	6
Раздел 2. Основные виды нагружений и деформации деталей.				
1.	Виды нагружений. Основные механические свойства: прочность, эластичность, жесткость, вязкость и их характеристики.	1. Джамай В.В. Прикладная механика: учебник/В.В. Джамай.-М.: Дрофа, 2004.-416с. С.20-50.	4	6
Всего по разделу 2.			4	6
Раздел 3. Основные положения теории механизмов и машин.				
1.	Кинематическое исследование механизма методом планов и скоростей. Кинетостатический (силовой) расчет механизма.	1. Джамай В.В. Прикладная механика: учебник/В.В. Джамай.-М.: Дрофа, 2004.-416с., С. 4-50. 2. Теория механизмов и машин. Кинематика, динамика и расчет/Ю.Ф. Лачуга, А.Н. Воскресенский, М.Ю. Чернов.-М.: КолосС, 2008.-304с., С. 5-60.	4	6
Итого по разделу 3.			4	6
Раздел 4. Механические передачи. Конструкции и расчеты.				

1	Расчет ременной и цепной передач	1. Иванов М.Н. Детали машин: учебник/М.Н. Иванов.-М.:Высш. шк.,2008.-408с.. С. 267-310. 2. Джамай В.В. Прикладная механика: учебник/В.В. Джамай.-М.: Дрофа, 2004.-416с., С. 293-305.	4	7
2	Расчет открытых зубчатых цилиндрической и конической передач	1. Иванов М.Н. Детали машин: учебник/М.Н. Иванов.-М.:Высш. шк.,2008.-408с.. С. 119-166. 2. Джамай В.В. Прикладная механика: учебник/В.В. Джамай.-М.: Дрофа, 2004.-416с., С. 233-263.	6	8,22
3	Компоновка контрвала и привода	1. Иванов М.Н. Детали машин: учебник/М.Н. Иванов.-М.:Высш. шк.,2008.-408с., С 314-330. 2. Джамай В.В. Прикладная механика: учебник/В.В. Джамай.-М.: Дрофа, 2004.-416с., С. 305-317.	6	7
4	Расчет контрвала	1. Иванов М.Н. Детали машин: учебник/М.Н. Иванов.-М.:Высш. шк.,2008.-408с., С. 314-330. 2. Джамай В.В. Прикладная механика: учебник/В.В. Джамай.-М.: Дрофа, 2004.-416с., С.305-307.	4	7
5	Проектирование рамы привода	Конструирование узлов и деталей машин: Уч. пос./Под ред. Дунаева П.Ф. – М.: Высш. шк. 2008. - 496 с.. С. 371-379.	4	7
6	Расчет резьбового и сварного соединений	1. Иванов М.Н. Детали машин: учебник/М.Н. Иванов.-М.:Высш. шк.,2008.-408с.. С. 21-61. 2. Джамай В.В. Прикладная механика: учебник/В.В. Джамай.-М.: Дрофа, 2004.-416с.. С. 279-290.	4	7
7	Расчет шлицевого соединения	1. Иванов М.Н. Детали машин: учебник/М.Н. Иванов.-М.:Высш. шк.,2008.-408с.. С. 95-100. 2. Джамай В.В. Прикладная механика: учебник/В.В. Джамай.-М.: Дрофа, 2004.-416с. С. 347-351.	4,8	7
Итого по разделу 4.			32,8	50,22
Всего			44.8	68.22

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1.	Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам
2.	Выполнение расчета проектируемого привода

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

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.	Иванов М. Н. Детали машин: учебник для высш. техн. учеб. заведений / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов - М.: Высш. шк., 2008 - 408 с.	116
2.	Лачуга Ю. Ф. Теория механизмов и машин. Кинематика, динамика и расчет: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 660300-"Агроинженерия" / Ю. Ф. Лачуга, А. Н. Воскресенский, М. Ю. Чернов - М.: КолосС, 2008 - 304 с.	201
3.	Прикладная механика [Электронный ресурс]: учебное пособие по организации самостоятельной работы студентов агроинженерного факультета, обучающихся по направлению 35.03.06 "Агроинженерия" профиль "Электрооборудование и электротехнологии в агропромышленном комплексе" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: В. Д. Бурдыкин, В. В. Шередекин] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2018 [ПТ]	1
4.	Прикладная механика: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям высш. проф. образования в области техники и технологии / В. В. Джамай [и др.]; под ред. В. В. Джамай - М.: Дрофа, 2004 - 416 с.	197

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	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; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015 - 220 с. [ЦИТ 13172] [ПТ]	148
2	Беляев А. Н. Сопротивление материалов: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / А. Н. Беляев, В. В. Шередекин; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2013 - 560 с. [ЦИТ 9440] [ПТ]	211
3	Детали машин. Автоматизированное проектирование: учебное пособие для студентов, осваивающих образовательные программы бакалавриата по направлению "Агроинженерия" / [А. Н. Беляев [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет ; [под ред. В. В. Шередекина] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2017 - 255 с. [ЦИТ 15916] [ПТ]	114
4	Дунаев П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. направлениям подготовки и специальностям / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов - М.: Академия, 2008 - 496 с.	1
5	Попов Е. М. Детали машин. Автоматизированное проектирование и	47

	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]	
6	Иосилевич Г. Б. Прикладная механика [электронный ресурс] / Г. Б. Иосилевич, П. А. Лебедев, В. С. Стреляев - Москва: Машиностроение, 2012 - 576 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]— <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5794 >.	ЭИ

6.1.3. Методические издания.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Прикладная механика [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельного изучения дисциплины для студентов очной и заочной форм обучения по направлению «Агроинженерия» профиль «Электрооборудование и электротехнологии в агропромышленном комплексе» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: В. Д. Бурдыкин, В. В. Шередикин] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ]	1

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- http://www.vsau.ru/files/vestnik
2.	Механизация и электрификация сельского хозяйства - Москва: Б.и., 1980-

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

1. 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 «Перспектив науки»	ООО «Перспектив науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/
Электронные информационные ресурсы ФГБ-	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная	http://www.cnsnb.ru/terminal/

НУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	научная сельскохозяйственная библиотека»	
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.пф/

Электронные издания

1. Беляев А.Н. Теория механизмов и машин: учебное пособие/ А.Н. Беляев, В.В. Шереекин-Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2012.-376с. [Электронный ресурс]<URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/books/b80911.pdf>>.
2. Батиенков В. Т. Прикладная механика : Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс].— Москва ; Москва : Издательский Центр РИОР: Издательский Дом "ИНФРА-М", 2011 .— 288 с. <URL:<http://znanium.com/go.php?id=219428>>.
3. Иосилевич Г. Б. Прикладная механика / [Электронный ресурс] Г. Б. Иосилевич, П. А. Лебедев, В. С. Стреляев .— Москва : Машиностроение, 2012 .— 576 с. : ил. — <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=5794>.
4. Андреев В. И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: / Андреев В.И., Павлова И.В. — Москва : Лань, 2013. -405с. [Электронный ресурс] <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=12953>.

Сайты и порталы по агроинженерному направлению

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

Ссылки на Интернет-сайты:

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

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
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.

№ 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)	<p>№109 м.к. и №218 м.к., а также аудитории главного корпуса и модуля, оснащенные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - видеопроекторным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. <p>Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.</p>
2	Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий (№304 м.к.)	<p>Лаборатория №304 м.к.:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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 -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 проведения лабораторных и практических занятий (№163 г.к.)	<ul style="list-style-type: none"> - Машина для изучения диаграммы растяжения малоуглеродистой стали. ИМ-4Р. - Машина для испытания на срез, испытания на сдвиг, испытания пружины. УМ-5 (УМ-5А). - Установка для испытания на кручение древесины. БМ - Установка для испытания на кручение древесины..-
4	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и	15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3

	№321 м.к.)	
5	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №104 м.к., №307 м.к.)	2 компьютеров, 2 принтера.
6	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.
7	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантские ауд. №306 м.к.)	-1 компьютер, 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
Электрические машины	Электрификации сельского хозяйства	нет согласовано
Конструкция электроустановок	Электротехники и автоматики	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
Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной механики 	15.06.2022	Нет Рабочая программа актуализирована для 2022-2023 учебного года	нет