



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Казанский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса

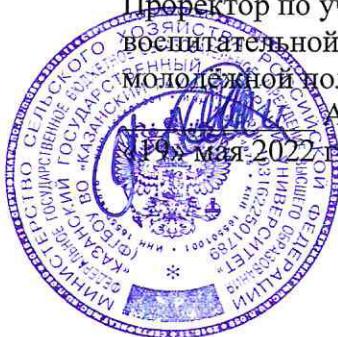
Кафедра общеинженерных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-воспитательной работе и

молодежной политике, доцент

А.В. Дмитриев



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ДЕТАЛИ МАШИН, ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И  
ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ**

Направление подготовки  
**35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) подготовки  
**Автоматизация и роботизация технологических процессов**

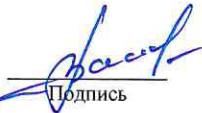
Форма обучения  
**Очная**

Казань – 2022

Составитель:

Заведующий кафедрой,  
к.т.н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

  
Подпись

Пикмуллин Геннадий Васильевич  
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры общеинженерные дисциплины «25» апреля 2022 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент  
Должность, ученая степень, ученое звание

  
Подпись

Пикмуллин Геннадий Васильевич  
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института механизации и технического сервиса «28» апреля 2022 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.  
Должность, ученая степень, ученое звание

  
Подпись

Зиннатуллина Алсу Наилевна  
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

  
Подпись

Медведев Владимир Михайлович  
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 9 от «11» мая 2022 года

## **1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Автоматизация и роботизация технологических процессов», обучающийся по дисциплине «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных технологий</b>		
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в агроинженерии	<b>Знать:</b> основные законы и принципы механики, их применение для расчёта и конструирования деталей и узлов сельскохозяйственных машин и оборудования <b>Уметь:</b> применять основные законы и принципы механики для расчёта и конструирования деталей, узлов сельскохозяйственных машин и оборудования <b>Владеть:</b> применением основных законов и принципов механики для расчёта и конструирования деталей, узлов сельскохозяйственных машин и оборудования
ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	<b>Знать:</b> основные законы математических и естественных наук для расчёта и конструирования деталей, узлов сельскохозяйственных машин и оборудования <b>Уметь:</b> использовать знания основных законов математических и естественных наук для расчёта и конструирования деталей, узлов сельскохозяйственных машин и оборудования <b>Владеть:</b> навыками использования знаний основных законов математических и естественных наук для расчёта и конструирования деталей, узлов сельскохозяйственных машин и оборудования
<b>ОПК-2. Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;</b>		
ОПК-2.1.	Владеет методами поиска и анализа нормативных	<b>Знать:</b> методы поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих проектирование деталей и узлов

	правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства	сельскохозяйственных машин <b>Уметь:</b> использовать методы поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих проектирование деталей и узлов сельскохозяйственных машин <b>Владеть:</b> методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих проектирование деталей и узлов сельскохозяйственных машин
--	---	---

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 4, 5 семестрах на 2 и 3 курсах при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика, физика, теоретическая механика, теория механизмов и машин, начертательная геометрия и инженерная графика, компьютерное проектирование, материаловедение и технология конструкционных материалов, сопротивление материалов.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: гидравлика, теплотехника, автоматика, тракторы и автомобили, сельскохозяйственные машины, эксплуатация машинотракторного парка, надежность и ремонт машин, расчет тракторов и автомобилей, особенности конструкции и расчета деталей сельскохозяйственных машин.

**3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6** зачетных единиц (з.е.), **216** часов

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение		Заочное обучение	
	4 семестр	5 семестр		
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b>	<b>69</b>	<b>53</b>	-	-
в том числе:				
- лекции, час				
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	18	18	-	-
- лабораторные занятия, час				
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	34	34	-	-
- практические занятия, час				
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	16	-	-	-
- зачет, час	1	-	-	-
- экзамен, час	-	1	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b>	<b>39</b>	<b>55</b>	-	-
в том числе:				
-подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час	10	5	-	-
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	10	5	-	-
- выполнение курсового проекта (работы), час	15	27	-	-
- подготовка к зачету, час	4	-	-	-
- подготовка к экзамену, час	-	18	-	-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>-</b>
	<b>з.е.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>-</b>

**4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах									
		лекции		лаб. работы		практ. занятия		всего ауд. часов		самост. работа	
		оч но	заоч но	очн о	заоч но	оч но	заоч но	очн о	заочн о	оч но	заоч но
1	Детали машин и основы конструирования. Введение. Соединения	8	-	8	-	4	-	20	-	8	-
2	Подшипники качения и скольжения.	4	-	12	-	2	-	18	-	8	-
3	Передачи	8	-	20	-	8	-	36	-	10	-
4	Валы и оси. Муфты. Пружины	4	-	8	-	2	-	14	-	8	-
5	Подъемно-транспортирующие машины. Введение. Грузоподъемные машины	10	-	12	-	-	-	22	-	8	-
6	Металлоконструкции. Транспортирующие машины	2	-	8	-	-	-	10	-	10	-
7	Выполнение курсового проекта	-	-	-	-	-	-	-	-	42	-
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	-	<b>68</b>	-	<b>16</b>	-	<b>120</b>	-	<b>94</b>	-

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)			
		очно		заочно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	<b>Раздел 1. Детали машин и основы конструирования. Введение. Соединения</b>				
	<b>Лекции</b>	8	-	-	-
1.1	<b>Тема 1.</b> Введение. Роль и значение курса в системе подготовки бакалавра. Роль машиностроения в экономике. Основные направления развития конструкций машин. Основные задачи курса. Связь курса с общетехническими и специальными дисциплинами. Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин. Основные требования к деталям и узлам машин. Понятия работоспособности, технологичности, экономичности. Критерии работоспособности деталей машин. Прочность. Конструктивные и технологические методы повышения прочности. Жесткость деталей машин. Теплоустойчивость и виброустойчивость деталей машин.	2	-	-	-
1.2	<b>Тема 2.</b> Соединения. Резьбовые соединения. Классификация резьбовых соединений. Основные параметры резьб. Распределение осевой силы по виткам. Зависимость между осевой силой и крутящим моментом. Момент трения на опорной поверхности гайки. КПД. Самоторможение. Расчет винта подверженного действию осевой силы. Расчет винта подверженного действию осевой силы и крутящего момента.		-	-	-
1.3	<b>Тема 3.</b> Расчет одновинтового и многовинтового соединения под действием центральной сдвигающей силы при установке винтов с зазором и под развертку. Разгрузка винтов от сдвигающих сил (штифтами, шпонками, втулками и т.д.). Расчет винтового соединения под действием сдвигающего момента и сдвигающей нецентральной силы.	2	-	-	-

1.4	<b>Тема 4.</b> Расчет плотных винтовых соединений. Усилия в затянутом соединении при симметричном осевом нагружении. Потребная из условия плотности величина затяжки. Обеспечение стабильности затяжки. Расчет винтовых соединений, подверженных переменным нагрузкам. Меры повышения выносливости винтов.		-		-
1.5	<b>Тема 5.</b> Сварные соединения. Сварные соединения и их роль в машиностроении. Виды сварки и область их применения. Основные типы соединений дуговой сваркой: соединения стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые. Типы швов. Расчет стыковых соединений и внахлестку. (Фланговые, комбинированные швы). Расчет на прочность тавровых сварных швов. Расчеты на прочность при переменных напряжениях.	2	-		-
1.6	<b>Тема 6.</b> Допускаемые напряжения и запасы прочности при постоянных и переменных нагрузках. Шпоночные и шлицевые соединения. Шпоночные соединения. Основные типы шпонок: призматические, сегментные, цилиндрические, клиновые и специальные. Области применения. Расчет шпоночных соединений. Допускаемые напряжения. Расчет многошпоночных соединений. Прямообочные, эвольвентные и треугольные шлицевые соединения. Способы базирования. Расчеты на смятие (приближенный и уточненный) и на износ.	2	-		-
<b>Лабораторные работы</b>		8	-	-	-
1.7	Изучение распределения сил и раскрытия стыка в одновинтовом соединении.	4	-	-	-
1.8	Шпоночные и шлицевые соединения	4	-	-	-
<b>Практические занятия</b>		4	-	-	-
1.16	Расчет винтового соединения под действием сдвигающего момента и сдвигающей нецентральной силы. Расчет комбинированного сварного шва на примере предыдущей задачи.	2	-	-	-
1.17	Расчет резьбовых соединений, нагруженных силами и моментами в плоскости, перпендикулярной к стыку (крепление кронштейна).	2	-	-	-
2	<b>Раздел 2. Подшипники качения и скольжения</b>				
<b>Лекционный курс</b>		4	-	-	-
2.1	<b>Тема 7.</b> Подшипники. Подшипники скольжения. Общие сведения. Область применения. Особенности работы	2	-	-	-

	подшипников скольжения. Условный (предварительный) расчет подшипников качения. Основы гидродинамического расчета подшипников скольжения.				
2.3	<b>Тема 8.</b> Подшипники качения. Общие сведения. Конструкция, классификация. Обозначение. Виды повреждений и критерии работоспособности. Кинематика подшипников. Распределение нагрузки между телами качения. Динамическая грузоподъемность и долговечность подшипников. Выбор расчетных нагрузок. Подбор подшипников. Статическая грузоподъемность подшипника.	2	-	-	-
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>12</b>	-	-	-
2.4	Испытание подшипника скольжения.	4	-	-	-
2.5	Изучение конструкций подшипников качения.	4	-	-	-
2.6	Испытание подшипника качения.	4	-	-	-
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	-	-	-
2.8	Выбор расчетных нагрузок	2	-	-	-
3	<b>Раздел 3. Передачи</b>				
	<b>Лекционный курс</b>	<b>8</b>	-	-	-
3.1	<b>Тема 9.</b> Назначение и структура механического привода. Основные характеристики привода. Классификация передач. Фрикционные передачи и вариаторы. Классификация. Области применения. Общие эксплуатационные характеристики. Геометрическое и упругое скольжение. Буксование. Устройства для прижатия друг к другу тел качения.	2	-	-	-
3.2	<b>Тема 10.</b> Ременные передачи. Общие сведения. Области применения. Основные типы и материалы ремней. Разновидности ременных передач. Геометрия и кинематика ременных передач. Метод расчета ременных передач. Исследования Л. Эйлера, Н.Е. Жуковского и др. по теории работы тонкой нити на шкивах. Усилия и напряжения в ремне. Тяговая способность и КПД передачи. Критерии работоспособности передач. Расчет ременных передач по полезному напряжению, обеспечивающему тяговую способность и требуемый ресурс.	2	-	-	-
3.3	<b>Тема 11.</b> Кривые скольжения. Упругое скольжение и буксование. Расчет ременных передач на основе кривых скольжения. Нагрузки на валы. Основные характеристики и области применения клиноременной передачи. Клиновые ремни.	1	-	-	-

	Расчет или подбор основных элементов передач. Клиновременные вариаторы.				
3.4	<b>Тема 12.</b> Зубчатые передачи. Основные понятия о зубчатых передачах и основные определения. Классификация зубчатых передач. Причины и виды выхода из строя зубчатых передач, критерии их работоспособности. Расчет зубьев прямозубых цилиндрических передач на изгиб. Расчет прямозубых цилиндрических передач по контактным напряжениям.	1	-	-	-
3.5	<b>Тема 13.</b> Условие равнопрочности по напряжениям контактным и изгиба. Рекомендации по корректированию зубчатых колес. Расчет косозубых цилиндрических передач по изгибным и контактным напряжениям по ГОСТ 21354-75. Особенности расчета конических и червячных передач.	1	-	-	-
3.6	<b>Тема 14.</b> Цепные передачи. Классификация приводных цепей. Конструкция. Области применения. Основные характеристики. Выбор основных параметров цепных передач. Кинематика цепных передач. Критерии работоспособности цепных передач и исходные положения для расчета. Несущая способность и подбор цепей. Учет частоты вращения, передаточного числа, длины цепи и других факторов. Переменность передаточного отношения. Динамические нагрузки.	1	-	-	-
<b>Лабораторные работы</b>		<b>20</b>	-	-	-
3.7	Испытание ременной передачи.	4	-	-	-
3.8	Классификация редукторов	2	-	-	-
3.9	Ознакомление с конструкцией зубчатого редуктора (разборка и сборка).	2	-	-	-
3.10	Изучение конструкции разборка и сборка двухступенчатого цилиндрического редуктора	4			
3.11	Определение основных параметров червячного одноступенчатого редуктора	4			
3.12	Изучение конструкций конического редуктора	4			
<b>Практические занятия</b>		<b>8</b>	-	-	-
3.13	Кинематический расчет привода (определение и разбивка передаточных чисел, выбор электродвигателя).	2	-	-	-
3.14	Расчет цепной передачи.	2	-	-	-
3.15	Расчет плоскоременной передачи.	2	-	-	-
3.16	Расчет цилиндрической зубчатой передачи.	2	-	-	-

4	<b>Раздел 4. Валы и оси. Муфты. Пружины</b>				
	<b>Лекции</b>	4	-	-	-
4.1	<b>Тема 15.</b> Валы и оси. Классификация. Конструкции. Материалы. Требования к валам. Критерии расчета. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Расчет на прочность. Упрощенный расчет валов. Расчет валов на жесткость. Допустимые величины прогибов углов наклона упругой линии и углов поворота характерных сечений валов. Критическая скорость вращения валов. Проверка валов на выносливость.	2	-		
4.2	<b>Тема 16.</b> Муфты, их роль в машинах. Виды погрешностей взаимного расположения валов. Классификация муфт. Глухие муфты, их конструкция и расчет. Жесткие компенсирующие муфты, конструкция и расчет. Упругие муфты и их свойства. Компенсирующая и демпфирующая способность. Характеристика упругой муфты. Конструкция и расчет упругих муфт. Понятие об управляемых и самоуправляемых муфтах. Пружины. Классификация. Применение. Порядок расчета винтовой пружины	2	-		
<b>Лабораторные работы</b>		8	-	-	-
4.4	Изучение конструкций валов	4	-	-	-
4.5	Изучение конструкций соединительных муфт для валов	4	-	-	-
<b>Практические занятия</b>		2	-	-	-
4.3	Определение сил, действующих на валы.	2	-	-	-
5	<b>Раздел 5. Подъемно-транспортирующие машины. Введение. Грузоподъемные машины</b>				
	<b>Лекции</b>	10	-	-	-
5.1	<b>Тема 17.</b> Введение. Назначение и роль подъемно-транспортирующих машин. Госгортехнадзор. Обзор конструкций и характеристики грузоподъемных машин.	2	-	-	-
5.2	<b>Тема 18.</b> Механизм подъема. Грузоподъемные устройства, гибкие органы, блоки, полиспасты, общий расчет механизма подъема, анализ работы.	2	-	-	-
5.3	<b>Тема 19.</b> Общий расчет механизма подъема, анализ работы.	2	-	-	-
5.4	<b>Тема 20.</b> Механизм передвижения. Классификация, сопротивление передвижению. Анализ процессов установившегося и неустановившегося движений, сила сцепления, проверка механизма на отсутствие буксования и юза при торможении.	2	-	-	-

5.5	<b>Тема 21.</b> Механизм поворота. Анализ работы механизма в трех режимах. Противовесы, устойчивость передвижных и стационарных кранов, грузовая и собственная устойчивость.	2	-	-	-
	<b>Лабораторные работы</b>	12	-	-	-
5.6	Исследование прямого и обратного полиспастов (КПД, натяжения в ветвях, теоретическим и экспериментальным способами).	4	-	-	-
5.7	Исследование ленточных и колодочных тормозов (определение усилия на рычаге теоретическим и экспериментальным путем).	4	-	-	-
5.8	Ручная и электрическая тали (определение КПД и усилий на приводной цепи теоретическим и экспериментальным способами).	4	-	-	-
6	<b>Раздел 6.Металлоконструкции. Транспортирующие машины</b>				
	<b>Лекции</b>	2	-	-	-
6.1	<b>Тема 22.</b> Металлоконструкции. Материалы, расчетные нагрузки, расчет консольных и рамных конструкций, фермы.	2	-	-	-
6.2	<b>Тема 23.</b> Транспортирующие устройства. Сведения о грузах, основы теории расчета, ленточные конвейеры, определение параметров, метод обхода по контуру.				
6.3	<b>Тема 24.</b> Цепные конвейеры. Типы и конструкции, понятие о динамической нагрузке, сопротивление в цепном конвейере, мощность привода. Элеваторы. Назначение, конструктивные схемы, особенности расчета. Скребковые конвейеры – особенности расчета. Пневматический и гидравлический транспорт.				
	<b>Лабораторные работы</b>	8	-	-	-
6.4	Исследование транспортирующих устройств: винтового конвейера. Определение подачи теоретическим и экспериментальным способами.	4	-	-	-
6.5	Исследование транспортирующих устройств: ковшового элеватора. Определение подачи теоретическим и экспериментальным способами.	4	-	-	-

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Мудров, А.Г. Детали машин и основы конструирования. - Казань: РИЦ “Школа”, 2007. - 236 с.
2. Мудров А.Г. Текстовые документы. Учебно-справочное пособие.- Казань: РИЦ “Школа”, 2014.- 144 с.
3. Мудров А.Г. Методические указания к разработке сборочного чертежа курсового проекта по Деталям машин и основам конструирования. - Казань: Изд-во, КГАУ, 2010. - 80 с.
4. Мудров, А.Г. Методические указания к выполнению рабочих чертежей по курсовому проектированию “Детали машин и основы конструирования”. - Казань: Изд-во КГАУ, 2011. - 68 с.
5. Шамсутдинов, Ф.А.,Изучение зубчатых и червячных редукторов: методические указания к лабораторной работе по курсу “Детали машин и основы конструирования” / Ф.А.Шамсутдинов, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во КГАУ, 2015. -16 с.
6. Шамсутдинов, Ф.А. Справочное пособие по расчету механических передач / Ф.А. Шамсутдинов, Г.В. Пикмуллин. - Казань: Изд-во КГАУ, 2014. - 36 с.
7. Шамсутдинов, Ф.А. Методические пособие к курсовому проектированию по дисциплине «Детали машин и основы конструирования». / Ф.А.Шамсутдинов, Г.В. Пикмуллин. Казань: Изд-во КГАУ, 2015. 142 с.
8. Яхин, С.М. Изучение конструкций валов: Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Марданов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 20с.
9. Яхин, С.М. Изучение конструкций подшипников качения: Лабораторный практикум для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Марданов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 20с.
10. Яхин, С.М. Испытания подшипника качения: Практикум для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Марданов, А.А. Мустафин – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 20с.
11. Яхин, С.М. Испытание болтового соединения: Практикум для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Марданов, А.А. Мустафин. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. – 16с.
12. Яхин, С.М. Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины»: методические указание / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Марданов, А.П. Мудров. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 44с.
13. Пикмуллин, Г.В. Испытание ременной передачи. Практикум для выполнения лаб. и самост. работ /Г.В. Пикмуллин, А.П. Мудров, Р.Х. Марданов, Т.Н. Вагизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 16с.
16. Пикмуллин, Г.В. Методические указания и контрольные задания по дисциплинам «Детали машин и основы конструирования», «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины» и «Прикладная механика» /Г.В. Пикмуллин, А.П. Мудров , Т.Н. Вагизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 36с.
14. Изучение конструкции муфт. Практикум для выполнения лаб. и самост. работ /Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Марданов, Т.Н. Вагизов, И.М. Салахов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2022. – 20с.

## Примерная тематика курсовых проектов (работ):

Проектирование привода общего или сельскохозяйственного назначения.

### *Курсовой проект, его характеристика*

Объем и содержание проекта соответствуют требованиям типовой программы. Задания предусматривают проектирование привода общего или сельскохозяйственного назначения.

Проект состоит из расчетно-пояснительной записки и чертежей:

- 1 лист - общий вид привода (сборочный чертеж);
- 2 лист - редуктор (сборочный чертеж);
- 3 лист - деталировка элементов редуктора;
- 4 лист - сварная рама (сборочный чертеж).

Краткое содержание об объеме разделов проекта приводится ниже.

Время на выполнение проекта 57 часов (СРС).

#### *Расчетно-пояснительная записка.*

Содержит расчеты: по подбору электродвигателя; определению общего передаточного числа и разбивка его по передачам и ступеням редуктора; ременных, зубчатых или червячных передач, подбор цепи; валов и подшипников. Приложением к записке являются спецификации, составляемые по сборочным чертежам.

Общий вид привода (сборочный чертеж)

Выполняется на листах формата А1 и состоит из одного или двух листов, в зависимости от сложности конструкции. На листах дается изображения, с необходимым количеством проекций, видов и разрезов электродвигателя и редуктора, соединенных муфтой и установленных на сварной раме с помощью крепежных изделий.

Указываются характеристика привода и технические требования на сборку. Составляется спецификация.

Сборочный чертеж редуктора.

Выполняется на одном или двух листах формата А 1, с необходимым числом проекций, видов, разрезов и сечений. Простановка необходимых размеров, характера сопряжений проводится с учетом требований ГОСТов.

Приводится характеристика редуктора и технические требования на сборку. Составляется спецификация.

Деталировка элементов редуктора.

Деталируются следующие детали: литое изделие - корпус редуктора, выходной вал, зубчатое колесо, устанавливаемое на выходном валу.

Корпус редуктора изображается на листе формата А 2, остальные детали - на формате А3.

Рабочие чертежи указанных деталей должны иметь необходимые размеры, шероховатость обрабатываемых поверхностей, технические требования и изготовление, марку материала и способ упрочнения.

Сварная рама (сборочный чертеж).

Выполняется на листе формата А 2. Обозначаются сварные швы. Указываются необходимые размеры и шероховатость поверхностей. Приводятся технические требования.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины».

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная учебная литература:**

1. Жуков, В. А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач: учеб. пособие / В.А. Жуков. — 2-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 416 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/7597](http://www.dx.doi.org/10.12737/7597). - ISBN 978-5-16-106098-8. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/989484>.
2. Скобеда, А. Т. Детали машин и основы конструирования / Скобеда А.Т., Кузьмин А.В., Макейчик Н.Н. - Мн.:Вышэйшая школа, 2006. - 560 с.: ISBN 985-06-1055-7. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/509744>.
3. Жуков, К. Проектирование деталей и узлов машин: Учебник для ВУЗов / К. Жуков. - М.: Машиностроение, 2014. - 648 с.
4. Курмаз, Л.В. Детали машин. Проектирование: Справочное учебно-методическое пособие / Л.В. Курмаз, А.Т. Скобеда. - М.: Высшая школа, 2015.-309 с.
5. Шелофаст В.В. Основы проектирования машин. – М.: Изд-во АПМ, 2015.-472 с.
6. Чернавский, С.А. Курсовое проектирование деталей машин: Учебное пособие / С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 414 с.

### **Дополнительная учебная литература:**

1. Ануьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. – М.: Машиностроение, в 3 т., 2011.
2. Гурин, В.В. Детали машин. курсовое проектирование. Часть 1: Учебник для бакалавриата и магистратуры / В.В. Гурин, В.М. Замятин, А.М. Попов. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 366 с.
3. Решетов, Д.И. Детали машин. Учебник для студентов машиностроительных и механических специальностей вузов – 9-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2009. – 496 стр..
4. Чернавский, С.А. Курсовое проектирование деталей машин: Учебное пособие / С.А. Чернавский, К.Н. Боков и др. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 414 с.: ил.
5. Куклин, Н. Г. Детали машин: учебник / Куклин Н.Г., Куклина Г.С., Житков В.К., - 9-е изд., перераб. и доп - Москва : КУРС : НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 512 с.: ил. - ISBN 978-5-16-103302-9. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/967681>.
6. Хруничева, Т.В. Детали машин: типовые расчеты на прочность: Учебное пособие / Т.В. Хруничева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с.: ил.
7. Олофинская, В.П. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: Учебное пособие / В.П. Олофинская. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 72 с.
8. Дунаев, П.Ф., Леликов О.П. Детали машин. Курсовое проектирование. Учебное пособие. – М.: Машиностроение, 2013.-560 с. -95 шт.
9. Зубарев, Ю.М. Расчет и проектирование приспособлений в машиностроении: Учебник / Ю.М. Зубарев. - СПб.: Лань, 2015. - 320 с.

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.gov.ru/>
2. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
3. Интернет-ресурсы – базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
4. <http://file.engr.pfu.edu.ru/details.php?file=265-> пособие по расчету зубчатого редуктора
5. <http://file.engr.pfu.edu.ru/download.php?file=266> – пособие по разделу конструирования приводов машин
6. details.php?file=221 – вопросы для подготовки к защите курсового проекта.
7. <http://file.engr.pfu.edu.ru/details.php?file=269> – методические рекомендации по выполнению рабочих чертежей.
8. <http://www.twirpx.com/file/135150/> - лекции по курсу детали машин.
9. <http://window.edu.ru/> - информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
10. Электронная библиотечная система: «Лань» <http://e.lanbook.com>.
11. Электронная библиотечная система: «Znanium. Com» /<http://znanium.com>

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами учебных занятий для студентов по деталям машин и основам конструирования являются: лекции, лабораторные, практические занятия и самостоятельная работа студентов.

**Методические указания к лекционным занятиям.** В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью пометок на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

**Методические рекомендации студентам к лабораторным занятиям.** При подготовке к лабораторным и практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению лабораторного или практического задания. Лабораторное и практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

**Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе.** Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным и практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль над деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных и практических занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным и практическим занятиям и выполнении курсовых проектов студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым лабораторным и практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Сроки проведения тех или иных видов самостоятельной работы и их контроля, а также содержание такой работы установлены кафедрой. Эти сроки увязаны с графиком изучения соответствующих разделов в лекционном курсе.

Все виды самостоятельной работы студентов завершаются обязательным контролем со стороны преподавателя, а результаты проверок - учитываться при подведении итогов работы студента за семестр.

На кафедре разработаны и применяются для текущего контроля усвоения предмета и проверки остаточных знаний тесты на ЭВМ, которые практически охватывают все разделы.

Одним из видов самостоятельной работы является выполнение курсового проекта.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Мудров, А.Г. Детали машин и основы конструирования. - Казань: РИЦ "Школа", 2007. - 236 с.
2. Мудров А.Г. Текстовые документы. Учебно-справочное пособие.- Казань: РИЦ "Школа", 2014.- 144 с.
3. Мудров А.Г. Методические указания к разработке сборочного чертежа курсового проекта по Деталям машин и основам конструирования. - Казань: Изд-во, КГАУ, 2010. - 80 с.
4. Мудров, А.Г. Методические указания к выполнению рабочих чертежей по курсовому проектированию "Детали машин и основы конструирования". - Казань: Изд-во КГАУ, 2011. - 68 с.
5. Шамсутдинов, Ф.А.,Изучение зубчатых и червячных редукторов: методические указания к лабораторной работе по курсу "Детали машин и основы конструирования" / Ф.А.Шамсутдинов, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во КГАУ, 2015. -16 с.
6. Шамсутдинов, Ф.А. Справочное пособие по расчету механических передач / Ф.А. Шамсутдинов, Г.В. Пикмуллин. - Казань: Изд-во КГАУ, 2014. - 36 с.
7. Шамсутдинов, Ф.А. Методические пособие к курсовому проектированию по дисциплине «Детали машин и основы конструирования». / Ф.А.Шамсутдинов, Г.В. Пикмуллин. Казань: Изд-во КГАУ, 2015. 142 с.
8. Яхин, С.М. Изучение конструкций валов: Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Марданов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 20с.
9. Яхин, С.М. Изучение конструкций подшипников качения: Лабораторный практикум для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Марданов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 20с.
10. Яхин, С.М. Испытания подшипника качения: Практикум для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Марданов, А.А. Мустафин – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 20с.
11. Яхин, С.М. Испытание болтового соединения: Практикум для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Марданов, А.А. Мустафин. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. – 16с.
12. Яхин, С.М. Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины»: методические указание / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Марданов, А.П. Мудров. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 44с.
13. Пикмуллин, Г.В. Испытание ременной передачи. Практикум для выполнения лаб. и самост. работ /Г.В. Пикмуллин, А.П. Мудров, Р.Х. Марданов, Т.Н. Вагизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 16с.
16. Пикмуллин, Г.В. Методические указания и контрольные задания по дисциплинам «Детали машин и основы конструирования», «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины» и «Прикладная механика» /Г.В. Пикмуллин, А.П. Мудров , Т.Н. Вагизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 36с.

14. Изучение конструкции муфт. Практикум для выполнения лаб. и самост. работ /Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Марданов, Т.Н. Вагизов, И.М. Салахов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2022. – 20с.

**10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс			
Лабораторная работа			
Практические занятия			
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций; 1. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016; 2. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса; 3. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Softwarefree GeneralPublicLicense (GPL)); 4. КОМПАС-3DV14 – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат»

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Форма проведения занятия, СР</b>	Аудитория с лабораторными установками, мультимедийным оборудованием
<b>Лекция</b>	Учебная аудитория № 223 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
<b>Лабораторная работа</b>	Специализированная лаборатория № 717 деталей машин и основ конструирования. 1. Установка по исследованию болтового соединения, затянутого с усилием предварительной затяжки. 2. Установка по исследованию ременной передачи. 3. Установка для исследования подшипников качения. 4. Установка для исследования подшипников скольжения. 5. Стенды и витрины по сварным соединениям, цепным передачам, подшипникам качения. 6. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий
<b>Практические занятия</b>	Учебная аудитория № 712 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий. 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций (контракт № 2016.1382320 от 12 апреля 2016 г., контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г.). 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.). 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (контракт №41 от 5 сентября 2019 г. (контракт №68 от 6 августа 2018 г., контракт №65/20 от 20.07.2017 г.). 4. Программное обеспечение: КОМПАС-3DV14 – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования КОМПАС-График, модуль проектирования спецификаций, текстовый редактор (лицензия АГ-13-00533). 1. Чертежные доски с чертежными приборами. 2. Плакаты и фотовитрины по курсовому проектированию.
<b>Самостоятельная работа</b>	Учебная аудитория № 518 - помещение для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.