

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени
Т.С. Мальцева – филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Курганский государственный университет»
(Лесниковский филиал ФГБОУ ВО «КГУ»)

Кафедра механизации и электрификации сельского хозяйства



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/ Т.Р. Змызгова /
20 23 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Образовательной программы высшего образования – программы специалитета
20.05.01 Пожарная безопасность
Направленность:
Пожарная безопасность

Форма обучения: очная, заочная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» составлена в соответствии с учебными планами по программе специалитета Пожарная безопасность (Пожарная безопасность), утвержденными:

- для очной формы «30» сентябрь 2023 года;
- для заочной формы «30» сентябрь 2023 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры механизации и электрификации сельского хозяйства «21» август 2023 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
Преподаватель кафедры механизации и
электрификации сельского хозяйства

С.С. Низавитина

Согласовано:

И.о. заведующего кафедрой
«Механизация и электрификация
сельского хозяйства»

В.П. Воинков

Начальник учебно-методического отдела
Лесниковского филиала
ФГБОУ ВО «КГУ»

А.У. Есембекова

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 5 зачетных единицы трудоемкости (180 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		5
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	90	90
в том числе:		
Лекции	38	38
Практические занятия	52	52
Самостоятельная работа, всего часов	72	72
в том числе:		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	52	52
РГР	2	2
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	180	180

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		5
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	20	20
в том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия	12	12
Самостоятельная работа, всего часов	156	156
в том числе:		
Подготовка к зачету	4	4
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	150	150
РГР	2	2
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	180	180

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к обязательной части дисциплин Блока 1. Дисциплины (модули).

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Материаловедение и технология конструкционных материалов
- Сопротивление материалов;
- Теория механизмов и машин;

Результаты обучения по дисциплине необходимы для выполнения программ производственной и преддипломной практик, а также выполнения отдельных разделов выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цель освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» – подготовка студентов к трудовой деятельности на базе изучения инженерных методов расчета и проектирования средств механизации сельского хозяйства, а также приобретение студентами практических навыков в области проектирования деталей машин.

В рамках освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- изучение методов расчета и конструирования различных деталей и узлов;
- ознакомление с методами автоматизации расчетов и проектирования.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:
Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук(ОПК-3).; Способен формулировать и решать научно-технические задачи по обеспечению безопасных условий и охраны труда в областях пожарной безопасности, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, спасения человека, защиты окружающей среды.(ОПК-11)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:
знать:

- правила выполнения конструкторской и технологической документации (ОПК-3);
- критерии работоспособности машин и влияющие на них факторы (ОПК-3);
- технические методы достижения качества изделий, включая надежность и точность(ОПК-3);

– типовые детали и узлы, область их применения, способы соединения элементов конструкций и машин, виды механических передач, требования ЕСКД к оформлению конструкторской документации (ОПК–11);

уметь:

- самостоятельно анализировать научно-техническую информацию, выбирать аналог разработки и вырабатывать технические требования на создание новых перспективных образцов (ОПК-3);

– решать пространственные задачи, читать чертежи деталей и сборочных единиц, сборочные и строительные чертежи, оформлять конструкторскую документацию в соответствии со стандартами (для ПК–11);;

владеть:

- современными методиками расчетов на прочность и выносливость элементов передач транспортных машин, включая использование САПР (ОПК-3);

- навыками выбора оптимальных по назначению изделия материалов, методов их упрочняющей обработки, конструктивных параметров и компоновочных решений (ОПК-3);

– навыками работы с учебной и научной литературой при решении практических задач механики и материаловедения (ОПК–11).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			лекции	практические занятия
Рубеж 1	1	Кинематический расчет передач	2	6
	2	Методы расчета передач	4	8
	3	Геометрические параметры зубчатых цилиндрических, конических, червячных колес	6	8
	4	Конструирование деталей машин	6	12
Рубежный контроль № 1			x	1
Рубеж 2	5	Элементы передач, оси и валы	2	4
	6	Подшипники качения и скольжения, муфты	2	4
	7	Соединения заклепочные, сварные, резьбовые, шпоночные, шлицевые, с натягом	4	4
	8	Муфты механических приводов	2	4
Рубежный контроль № 2			x	1
Всего:			28	52

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		лекции	Практические занятия
1	Кинематический расчет	1	1.5
2	Методы расчета передач	1	1.5
3	Геометрические параметры зубчатых цилиндрических, конических, червячных колес	1	1.5
4	Конструирование деталей машин	1	1.5
5	Элементы передач, оси и валы	1	1.5
6	Подшипники качения и скольжения	1	1.5
7	Соединения заклепочные, сварные, резьбовые, шпоночные, шлицевые, с натягом	1	1.5
8	Муфты механических приводов	1	1.5
Всего:		8	12

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Кинематический расчет

Кинематический расчет является основополагающим и служит для определения частот вращения, крутящих моментов и передаваемых мощностей на валах механизма.

Тема 2. Методы расчета передач

Назначение и роль передач в машинах. Принципы работы и классификация. Передачи трением и зацеплением.

Тема 3. Геометрические параметры зубчатых цилиндрических, конических, червячных колес

Основные понятия и классификация зубчатых колес. Область применения. Геометрия и кинематика.

Тема 4. Конструирование деталей машин

Стандартные параметры зубчатых передач. Материал и термообработка. Критерии работоспособности и расчета. Расчет косозубых и прямозубых передач. Особенности расчета на прочность. Силы действующие в зацеплении.

Тема 5. Элементы передач, оси и валы

Виды передач. Параметры. Материалы передач. Критерии работоспособности. Допускаемые напряжения.

Назначение осей и валов. Конструкция. Воспринимающие нагрузки.

Тема 6. Подшипники качения и скольжения, муфты

Назначение, классификация опор, конструкции. Основные характеристики подшипниковых узлов, критерии работоспособности. Преимущества и недостатки. Область применения.

Тема 7. Соединения заклепочные, сварные, резьбовые, шпоночные, шлицевые, с натягом

Общая характеристика и назначение. Классификация соединений по конструктивным, технологическим и эксплуатационным признакам.

Основные параметры. Силовые зависимости. Общие сведения.

Тема 8. Муфты механических приводов

Муфты. Их роль в машинах. Виды погрешностей взаимного расположения валов. Дополнительные нагрузки на валы. Классификация муфт. Глухие муфты и их расчет. Жесткие компенсирующие муфты, конструкция и расчет. Упругие элементы. Упругие муфты, конструкция и расчет. Сцепные управляемые и самоуправляемые муфты

4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, ч	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
1	Кинематический расчет	Определение кинематических параметров привода.	4	1.5
2	Методы расчета передач	Расчет открытых и закрытых передач	8	1.5
3	Геометрические параметры зубчатых цилиндрических, конических, червячных колес	Определение геометрических параметров передач	10	1.5
4	Конструирование деталей машин	Изучение конструкции цилиндрических, конических червячных редукторов.	12	1.5
Рубежный контроль № 1			1	x
5	Элементы передач, оси и валы	Расчет и конструирование валов передаточных механизмов	4	1.5
6	Подшипники качения и скольжения	Изучение конструкции подшипников качения	4	1.5
7	Соединения заклепочные, сварные, резьбовые, шпоночные, шлицевые, с натягом	Изучение разъемных и неразъемных соединений	4	1.5
8	Муфты механических приводов	Муфты. Классификация муфт	4	1.5
Рубежный контроль № 2			1	x
Всего:			52	12

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется отмечать в конспекте структуру дисциплины, все важные темы, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на более глубокое изучение дисциплины и выполнение курсового проекта.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, выполнение курсового проекта, подготовку к экзамену.

Практические занятия проводятся с разбором теоретического материала и решением практических задач по указанным темам.

Лабораторные работы выполняются по наиболее актуальным разделам курса для получения практических навыков самостоятельного исследования и закрепления теоретических знаний.

Для текущего контроля успеваемости для очной формы обучения преподаватель использует балльно-рейтинговую систему контроля и активности академической активности

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим, лабораторным занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), выполнение курсового проекта, подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	24	128
Кинематический расчет	2	20
Методы расчета передач	2	18
Геометрические параметры зубчатых цилиндрических, конических, червячных колес	4	18
Конструирование деталей машин	4	18
Элементы передач, оси и валы	4	15
Подшипники качения и скольжения	4	14
Соединения заклепочные, сварные, резьбовые, шпоночные, шлицевые, с натягом	2	14
Муфты механических приводов	2	14
Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	-	-
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	26	12
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-
Подготовка РГР	26	12
Подготовка к зачету	18	4
Всего:	72	156

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся (для очной формы обучения).
2. Задания для практических занятий.
3. Задания для контрольных рубежей № 1 и № 2.
4. Задания к курсовой работе.
5. Перечень вопросов к экзамену.

6.2 Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

Очная форма обучения

1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов за 5 семестр					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Практические занятия (посещение и работа)	Рубежный контроль № 1	Рубежный контроль № 2	Экзамен
		Балльная оценка:	до 22	до 26	до 11	до 11	до 30
	Примечания:	38 лекций по 2 баллу (19*2=48)	до 2-х баллов за практическую работу (2*26=52)	на 4 практич. занятия	на 13 практич. занятия		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – не зачтено; 61...100 – зачтено;					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического экзамена по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачет) по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежного контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежного контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p>					

		<p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30 баллов.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнение дополнительных заданий по дисциплине, дополнительные баллы начисляются преподавателем; – участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ
4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамена) набрана сумма менее 51 баллов, обучающему необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплин

Рубежные контроли проводятся в форме письменного тестирования. Студент отвечает письменно на два вопроса из перечня к рубежному контролю № 1, 2. Каждый вопрос оценивается в 6 баллов.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

На каждое задание при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 15 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты ответов на вопросы каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов. Время, отводимое обучающемуся на зачет, составляет 1 астрономический час, каждый вопрос оценивается в 15 баллов.

Результаты зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день сдачи зачета и выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

Примерные тестовые задания для рубежного контроля № 1

1 Чему равен диаметр начальной окружности шестерни?

1 $d_w = m \cdot z$; 2 $d_w = t \cdot z / m$; 3 $d_w = d_a - 2m$; 4 $d_w = t \cdot z$.

- 2 Чему равна высота головки зуба?
- 1 $h_a = t$; 2 $h_a = m$; 3 $h_a = 1,25m$; 4 $h_a = (d_a - d_f)/2$.
- 3 Чему равно межосевое расстояние прямозубой цилиндрической передачи?
- 1 $a_w = (d_{a1} + d_{f2})/2$; 2 $a_w = (d_1 + d_2)/2$; 3 $a_w = m(z_1 + z_2)$; 4 $a_w = t(z_1 + z_2)/\pi$.
- 4 Какой модуль используют в расчетах конических зубчатых колес?
- 1 m_{\max} ; 2 $m_{\text{ср}}$; 3 m_{\min} ; 4 $(m_{\max} + m_{\min})/2$.
- 5 Чему равно передаточное число конической зубчатой передачи при суммарном угле начальных конусов $\delta_1 + \delta_2 = 90^\circ$?
- 1 $u = \text{tg } \delta_1$; 2 $u = \text{ctg } \delta_1$; 3 $u = \text{ctg } \delta_2$; 4 $u = \sin \delta_1$.

Примерные тестовые задания для рубежного контроля № 2

- 1 На чертеже следует указать обозначения трапецеидальной резьбы
- 1 M24; 2 S 3/4" ; 3 Tr 24; 4 E 24
- 2 На резьбовое соединение с предварительной затяжкой действует поперечная сила. Из какого условия определяется диаметр резьбы?
- 1 Из условия прочности на срез;
- 2 Из условия прочности на растяжение;
- 3 Из условия прочности на смятие;
- 4 Из условия прочности на совместное действие изгиба и растяжения.
- 3 На заклепочное соединение действует поперечная сила. Из какого условия определяется диаметр заклепки?
- 1 Из условия прочности на смятие;
- 2 Из условия прочности на растяжение;
- 3 Из условия прочности на срез;
- 4 Из условия прочности на совместное действие среза и смятия. При передаче крутящего момента призматическая шпонка работает:
- 1 На срез; 2 На смятие; 3 На совместное действие среза и смятия; 4 На срез и изгиб.
- 5 Сварное соединение внахлестку рассчитывают:
- 1 На разрыв; 2 На срез; 3 На смятие; 4 На совместное действие среза и разрыва.

Примерный перечень вопросов на зачет

- 1 Порядок определения требуемой мощности электродвигателя.
- 2 Последовательность выбора электродвигателя
- 3 Назначение механических передач и их виды
- 4 Дать определение передаточного отношения
- 5 На чем основан подбор кинематических параметров механических передач (передаточных чисел, мощностей и крутящих моментов на валах) и мощностей электродвигателя

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1 Лапшин П.Н., Лапшин И.П., Лапшин Н.П. Детали машин и основы конструирования. -Курган: Изд.КГСХА, 2015. -230 с .

7.2. Дополнительная учебная литература

1 Лапшин П.Н., Лапшин И.П., Единая Система Конструкторской Документации при курсовом проектировании по деталям машин. Учебное пособие, - Тюмень: ТГСХА, 2011.- 85 с.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Детали машин и основы конструирования: методические указания для выполнения практических для студентов направления 20.05.01 Пожарная безопасность/ Составитель: Низавитин С.С, Овчинников Д.Н. – Курган: Курганская ГСХА, 2022 (на правах рукописи)

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. dist.kgsu.ru — Система поддержки учебного процесса КГУ;
2. studmedlib.ru — Электронная библиотека высшего учебного заведения;
3. window.edu.ru — Единое окно доступа к образовательным ресурсам;
4. lib-bkm.ru — Сайт электронной библиотеки машиностроителя;
5. edu.ru — Федеральный портал «Российское образование»;
6. ru.wikipedia.org — Энциклопедия Википедия.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань».
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znaniium.com».
4. Гарант – справочно-правовая система/

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Детали машин и основы конструирования

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
20.05.01 Пожарная безопасность
Направленность «Пожарная безопасность»

Трудоемкость изучения дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 час.)
Семестр: 5 (очная форма обучения), 5 (заочная форма обучения)
Форма промежуточной аттестации: Зачет

Содержание дисциплины:

Значение курса машиноведения. Назначение и роль передач в машинах.
Зубчатые, червячные, ременные и цепные передачи:
конструктивные особенности и основные расчеты. Валы и осы: конструирование, расчет.
Подшипники качения и скольжения. Муфты: конструкции и расчет.
Общие сведения о соединениях: разъемные и неразъемные.

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу
учебной дисциплины
«Детали машин и основы конструирования»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20 ___ / 20 ___ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры « ___ » _____ 20 ___ г.,
Протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ « ___ » _____ 20 ___ г.