



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 общинженерные дисциплины



ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Специальность подготовки
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация
Автомобили и тракторы

Уровень
специалитета

Форма обучения
очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань - 2020

Составитель: Пикмуллин Г.В., к.т.н., доцент

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Общинженерные дисциплины» 27 апреля 2020 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент Пикмуллин Г.В.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института
механизации и технического сервиса 12 мая 2020 г. (протокол №8)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент Шайхутдинов Р.Р.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор

Яхин С.М.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 10 от 14 мая 2020 г.

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

В результате освоения ОПОП специальности по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация: «Автомобили и тракторы», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	Знать: методы самообразования и использования в практической деятельности новых знаний и умений по деталям машин и основам конструирования, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности. Уметь: организовать самообразование по деталям машин и основам конструирования и использовать в практической деятельности новых знаний. Владеть: методами по самообразованию по деталям машин и основам конструирования и использованию в практической деятельности новых знаний.
ПК-7	способностью разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Знать: основные требования к деталям машин общего назначения; типовые конструкции деталей и сборочных единиц, их свойства и области применения; методы выполнения эскизов и технических чертежей стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений, деталей и сборочных единиц Уметь: подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании; конструировать детали и сборочные единицы общего назначения в соответствии с техническим заданием, выполнять их расчеты, пользуясь справочной литературой и стандартами Владеть: навыками выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин; методикой расчета деталей и сборочных единиц машин

ПСК-1.6	способностью разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов и их технологического оборудования.	Знать: методы и способы конструирования деталей машин с использованием информационных технологий. Уметь: использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для конструирования деталей машин. Владеть: Навыками по применению информационных технологий при конструировании деталей машин и разработке конструкторско-технической документации.
---------	--	--

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части блока Б1. Изучается в 5, 6 семестрах на 3 курсе при очной форме обучения. На заочной форме обучения – в 6 семестре 3 курса.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика, физика, теоретическая механика, начертательная геометрия и инженерная графика, компьютерная инженерная графика, материаловедение и технология конструкционных материалов, сопротивление материалов, теория механизмов и машин, метрология, стандартизация и сертификация. Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: гидравлика, теплотехника, подъемно-транспортные машины, основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования автомобилей и тракторов.

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, 216 часов.**

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение		Заочное обучение
	Распределение по семестрам		Распределение по семестрам
	5 сем.	6 сем.	6 сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	37	71	21
в том числе:			
- лекции, час	18	18	6
- лабораторные занятия, час	18	34	6
- практические занятия, час	-	18	8
- зачет, час	1	-	-
- экзамен, час	-	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	35	109	231
в том числе:			
- подготовка к лабораторным занятиям, час	18	17	60
- подготовка к практическим занятиям, час	-	9	40
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	21	20	50
- выполнение курсового проекта, час	-	36	72
- подготовка к зачету, час	4	-	-
- подготовка к экзамену, час	-	27	9
Общая трудоемкость час	72	180	252
зач. ед.	2	5	7

4 Содержание дисциплины (модуля), 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	за-очно	оч-но	за-очно	оч-но	за-очно	оч-но	за-очно	оч-но	за-очно
1	Детали машин и основы конструирования. Введение. Соединения	16	2	8	-	6	2	28	4	21	32
2	Подшипники качения и скольжения.	6	1	8	2	-	-	14	3	21	32
3	Передачи	14	2	14	2	8	4	36	8	21	32
4	Валы и оси. Муфты. Пружины	8	1	4	2	4	2	16	5	21	32
5	Металлоконструкции.	4	-	-	-	-	-	8	-	24	31
6	Выполнение курсового проекта	-	-	-	-	-	-	-	-	36	72
	Итого	50	6	34	6	18	8	102	20	144	231

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час	
		очно	заочно
1	Раздел 1. Детали машин и основы конструирования. Введение. Соединения		
Лекционный курс		16	2
1.1	Тема 1. 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.	4	1
1.2	Тема 2. 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.	2	1
1.3	Тема 3. 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	Тема 4. 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.	2	
1.5	Тема 5. 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	Тема 6. 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. Прямобоочные, эвольвентные и треугольные шлицевые соединения. Способы базирования. Расчеты на смятие (приближенный и уточненный) и на износ.	4	
Лабораторные работы		8	-
1.7	Изучение распределения сил и раскрытия стыка в одновинтовом соединении.	4	
1.8	Шпоночные и шлицевые соединения	4	
Практические занятия		6	2
1.9	Допускаемые напряжения. Общие обоснования. Допускаемые напряжения при расчете деталей, работающих при статической нагрузке. Допускаемые напряжения при переменных нагрузках. Общие сведения о переменных циклах. Пределы выносливости. Учет факторов: геометрических размеров, концентрации напряжения, упрочнения поверхностей, температуры.	2	-
1.10	Расчет резьбовых соединений, нагруженных силами и моментами в плоскости, перпендикулярной к стыку	2	-
1.11	Расчет сварных соединений.	2	2
2	Раздел 2. Подшипники качения и скольжения		
Лекционный курс		6	1
2.1	Тема 7. Подшипники. Подшипники скольжения. Общие сведения. Область применения. Особенности работы подшипников скольжения. Условный (предварительный) расчет подшипников качения. Основы гидродинамического расчета подшипников скольжения.	3	1
2.2	Тема 8. 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.	3	
Лабораторные работы		8	2
2.3	Испытание подшипника скольжения.	2	-
2.4	Изучение конструкций подшипников качения.	2	1
2.5	Испытание подшипника качения.	4	1
3	Раздел 3. Передачи		
Лекционный курс		14	2
3.1	Тема 9. 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.	2	0,5

	Устройства для прижатия друг к другу тел качения.		
3.2	Тема 10. 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.	4	0,5
3.3	Тема 11. 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. Расчет или подбор основных элементов передач. Клиноременные вариаторы.	2	-
3.4	Тема 12. 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.	2	0,5
3.5	Тема 13. 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.	2	-
3.6	Тема 14. 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.	2	0,5
Лабораторные работы		14	2
3.7	Испытание ременной передачи.	4	2
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	2	
3.11	Определение основных параметров червячного одноступенчатого редуктора	2	-
3.12	Изучение конструкций конического редуктора	2	-
Практические занятия		8	4
3.13	Кинематический расчет привода (определение и разбивка передаточных чисел, выбор электродвигателя).	2	2

3.14	Расчет фрикционной передачи.	-	-
3.15	Расчет плоскоремной передачи.	2	-
3.16	Расчет клиноременной передачи.	-	-
3.17	Расчет цилиндрической зубчатой передачи.	2	2
3.18	Расчет цилиндрической косозубой передачи.	-	-
3.19	Расчет червячной передачи.	-	-
3.20	Расчет цепной передачи.	2	-
4	Раздел 4. Валы и оси. Муфты. Пружины		
Лекционный курс		8	1
4.1	Тема 15. 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.	3	1
4.2	Тема 16. 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.	3	
4.3	Пружины. Классификация. Применение. Порядок расчета винтовой пружины	2	
Лабораторные работы		4	2
4.4	Изучение конструкций валов	2	2
4.5	Изучение конструкций соединительных муфт для валов	2	
Практические занятия		4	2
4.6	Определение сил, действующих на валы.	2	1
4.7	Предварительный и уточненный расчеты валов.	2	1
5	Раздел 5.Металлоконструкции. Транспортирующие машины		
Лекционный курс		4	-
5.1	Тема 22. Металлоконструкции. Материалы, расчетные нагрузки, расчет консольных и рамных конструкций, фермы.	2	-
5.2	Тема 23. Транспортирующие устройства. Сведения о грузах, основы теории расчета, ленточные конвейеры, определение параметров. Цепные конвейеры. Элеваторы. Назначение, конструктивные схемы, особенности расчета.	2	-

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

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 Детали машин и основам конструирования/ Казань, КГАУ, 2010. - 80 с.
4. Шамсутдинов Ф.А., Гургенидзе З.Д. Изучение зубчатых и червячных редукторов: методические указания к лабораторной работе по курсу “Детали машин и основы конструирования”. Казань, КГАУ, 2010. -16 с.
5. Мудров А.Г. Методические указания к выполнению рабочих чертежей по курсовому проектированию “Детали машин и основы конструирования”/ Казань, КГАУ, 2011. - 68 с.
6. Киямов И.М., Яхин С.М. Расчет сварных и резьбовых соединений. Методические указания для выполнения домашнего задания по деталям машин и основам конструирования. Казань, КГСХА, 2014.
7. Киямов И.М., Яхин С.М. Испытание ременной передачи. Методические указания для выполнения домашнего задания по деталям машин и основам конструирования. Казань, КГСХА, 2014.
8. Шамсутдинов Ф.А. - Справочное пособие по расчету механических передач. / Ф.А. Шамсутдинов, Г.В. Пикмуллин. Казань.: КГАУ, 2014. - 36 с.
10. Шамсутдинов Ф.А. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Детали машин и основы конструирования». / Ф.А.Шамсутдинов, Г.В. Пикмуллин. Казань: КГАУ, 2015. 142 с.
11. 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.
12. 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.
13. 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.

Примерная тематика курсовых проектов:

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 - детализовка 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.

Детализовка элементов редуктора.

Детализируются 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 на 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 (модулю)

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Детали машин и основы конструирования».

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины и учебно-методических указаний для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Основная учебная литература:

1. Гулиа Н.В. Детали машин / Н.В. Гулиа, В.Г. Клоков, С.А. Юрьев. 2010 (ЭБС «Лань» ISBN-978-5-8114-1091-0), 2-е изд. - 416 с.
2. Андреев, В.И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: Учебное пособие / В.И. Андреев, И.В. Павлова. - СПб.: Лань, 2013. - 352 с.
3. Жуков, К. Проектирование деталей и узлов машин: Учебник для ВУЗов / К. Жуков. - М.: Машиностроение, 2014. - 648 с.
4. Курмаз Л.В., Скойбеда А.Т. Детали машин. Проектирование: Справочное учебно-методическое пособие. - М.: Высшая школа, 2015. - 309 с.
5. Шелюфаст 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. Ануриев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. - М.: Машиностроение, в 3 т., 2011. - 3 шт.
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. Кузнецов Н. Г. Детали машин: Учебник / Н. Г. Кузнецов, Г. С. Кузнецова, В. К. Житков, 9-е изд., перераб. и доп. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 512 с.
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 (модуля)

1. Электронная библиотечная система: «Лань» <http://e.lanbook.com>.
2. Электронная библиотечная система: «Znaniy.com» <http://znaniy.com/http://file.engr.pfu.edu.ru/details.php?file=265-> пособие по расчету зубчатого редуктора
3. <http://file.engr.pfu.edu.ru/download.php?file=266> – пособие по разделу конструирования приводов машин
4. [details.php?file=221](http://file.engr.pfu.edu.ru/details.php?file=221) – вопросы для подготовки к защите курсового проекта.
5. <http://file.engr.pfu.edu.ru/details.php?file=269> – методические рекомендации по выполнению рабочих чертежей.
6. <http://www.twirpx.com/file/135150/> - лекции по курсу
7. <http://www.edu.ru>
8. <http://www.studzona.com>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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 удастся 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 и практическим 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, углубленного 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 лабораторным работам по ДМ и ОК. Казань, Изд-во КГАУ, 2008. - 44 с.

4. Мудров А.Г. Методические указания к разработке сборочного чертежа курсового проекта по Деталям машин и основам конструирования/ Казань, КГАУ, 2010. - 80 с.

5. Мудров А.Г. Методические указания к выполнению рабочих чертежей по курсовому проектированию “Детали машин и основы конструирования”/ Казань, КГАУ, 2011. - 68 с.

6. Шамсутдинов Ф.А., Гургенидзе З.Д. Изучение зубчатых и червячных редукторов: методические указания к лабораторной работе по курсу “Детали машин и основы конструирования”. Казань, КГАУ, 2010. -16 с.

7. Киямов И.М., Яхин С.М. Расчет сварных и резьбовых соединений. Методические указания для выполнения домашнего задания по деталям машин и основам конструирования. Казань, КГСХА, 2014.

8. Шамсутдинов Ф.А. - Справочное пособие по расчету механических передач. / Ф.А. Шамсутдинов, Г.В. Пикмуллин. Казань.: КГАУ, 2014. - 36 с.

9. Шамсутдинов Ф.А. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Детали машин и основы конструирования». / Ф.А.Шамсутдинов, Г.В. Пикмуллин. Казань: КГАУ, 2015. 142 стр. 50 шт.

10. 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.

11. 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.

12. 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.

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

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	Windows XP, Microsoft Office - Word - Excel - PowerPoint, «Антиплагиат. ВУЗ», LMS Moodle, КОМПАС-3D LT
Самостоятельная работа			«Антиплагиат. ВУЗ». LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения) ОС

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Форма проведения занятия, СР	Аудитория с лабораторными установками, мультимедийным оборудованием
Лекция	Учебная аудитория № 221 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторная работа	Учебная аудитория № 717 для проведения лабораторных занятий. Лаборатория по деталям машин и основам конструирования. Доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов; установка по исследованию болтового соединения, затянутого с усилием предварительной затяжки, установка по исследованию ременной передачи, установка для исследования подшипников качения, установка для исследования подшипников скольжения, наглядные учебные модели, стенды и витрины различных соединений и передач.
Практическая работа	Учебная аудитория № 715 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Наглядные учебные плакаты; доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, подвижная кафедра.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 502 для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ – 24 шт., набор компьютерной мебели – 24 шт., стол и стул для преподавателя.