



**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

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор –  
проректор по учебно-  
воспитательной работе, проф.  
Б.Г. Зиганшин  
«21» мая 2020 г.



Рабочая программа дисциплины

**ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА**

Направление подготовки

**20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность (профиль)

**Безопасность технологических процессов и производств**

Уровень  
бакалавриата

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 бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Прикладная механика»:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-4	Владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться)	<p><b>Знать:</b> основы проектирования технических объектов; методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов конструкций</p> <p><b>Уметь:</b> использовать различные и специализированные источники информации при применении методов расчета и конструировании деталей и узлов механизмов по критериям работоспособности и надежности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками образного мышления при решении практических задач, а так же методами теоретического и экспериментального исследования в механике.</p>

### 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части, блока Б1 «Дисциплины (модули)». Изучается в 6 семестре, на 3 курсе при очной форме обучения и на 3 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика, физика, теоретическая механика, сопротивление материалов.

Дисциплина является основополагающей, при изучении: «Метрология, стандартизация и сертификация», Монтаж и эксплуатация средств защиты, Надежность технических систем и техногенный риск, Гидрогазодинамика.

### 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 **4 зачетные единицы, 144 часов.**

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	6 семестр	3 курс 2 сессия
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, часов)</b>	<b>65</b>	<b>15</b>
в том числе:		
лекции, час	32	6
лабораторные занятия, час	16	2
практические занятия, час	16	6
экзамен, час	1	1
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, часов)</b>	<b>79</b>	<b>129</b>
в том числе:		
-подготовка к лабораторным и практическим занятиям, час	36	76
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	25	43
- подготовка к экзамену, час	18	9
- выполнение контрольной работы	-	10
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>час</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>зач. ед.</b>		

### 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

№ тем ы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах									
		лекции		лаб. работы		Прак тика		всего ауд. час.		самост. работа	
		оч но	зао чно	оч но	зао чно	оч но	зао чно	оч но	зао чно	оч но	заоч но
1	Раздел 1. Теория механизмов и машин.	14	2	6	-	8	2	28	4	30	60
2	Раздел 2. Детали машин и основы конструирования.	18	4	10	2	8	4	36	10	49	69
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>64</b>	<b>14</b>	<b>79</b>	<b>129</b>

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час	
		очно	заочно
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Теория механизмов и машин</b>		
<i>Лекционный курс</i>		<b>14</b>	<b>2</b>
1.1.	Введение. Кинематический и силовой анализ механизмов	4	2
1.2.	Синтез рычажных механизмов. Синтез кулачковых механизмов. Уравновешивание механизмов. Кулачковый механизм.	6	
1.3	Исследование механизмов с зубчатыми колёсами. Коническая и винтовая зубчатая передача. Кривошипно-ползунный механизм.	4	
<i>Лабораторные работы</i>		<b>6</b>	-
1.4	Составление кинематических схем механизмов	2	-
1.5	Определение кпд винтовой пары	2	-
1.6	Уравновешивание ротора	2	-
<i>Практические работы</i>		<b>8</b>	<b>2</b>
1.8	Кинематический анализ шарнирно-рычажных механизмов.	2	1
1.9	Силовой анализ шарнирно-рычажных механизмов. Определение внешнего момента, приложенного к кривошипу.	2	-
1.10	Простейшие механизмы с зубчатыми колесами. Передаточное число (передаточное отношение). КПД редуктора. Определение моментов на валах.	2	1
1.11	Определение момента инерции маховика.	2	-
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Детали машин и основы конструирования</b>		
<i>Лекционный курс</i>		<b>18</b>	<b>4</b>
2.1.	Введение. Соединения	4	
2.2.	Подшипники качения и скольжения	4	
2.3.	Передачи	4	
2.4	Валы и оси. Муфты. Пружины	6	
<i>Лабораторные работы</i>		<b>10</b>	<b>2</b>
2.5	Изучение конструкций валов	2	
2.6	Изучение распределения сил и раскрытия стыка в одновинтовом соединении.	2	
2.7	Испытание подшипника качения.	2	2
2.8	Испытание ременной передачи.	2	
2.9	Изучение конструкций конического, червячного и зубчатого редукторов	2	
<i>Практические работы</i>		<b>8</b>	<b>4</b>
2.10	Расчет винтового соединения под действием сдвигающего	1	2

	момента и сдвигающей нецентральной силы.		
2.11	Расчет резьбовых соединений, нагруженных силами и моментами в плоскости, перпендикулярной к стыку (крепление кронштейна).	1	
2.12	Расчет сварных соединений.	2	
2.13	Кинематический расчет привода (определение и разбивка передаточных чисел, выбор электродвигателя).	2	1
2.14	Расчет плоскоременной, цепной и цилиндрической зубчатой передачи.	2	1

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

1. Яхин, С. М. Определение коэффициента полезного действия винтовой пары: Учебно-методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по теории механизмов и машин / С. М. Яхин, А. П. Мудров, Г. В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 16 с
2. Яхин, С.М. Исследование кинематики точки шатуна: Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.
3. Яхин, С.М. Уравновешивание ротора: Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16 с.
4. Яхин, С.М. Составление кинематических схем механизмов: Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 20 с.
5. Яхин, С.М. Определение коэффициентов трения скольжения на плоскости: Практикум для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 16 с.
6. Мудров, А.П. Кинематический анализ зубчатых механизмов: Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по теории механизмов и машин /А.П. Мудров, С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. - 16с.
7. Яхин, С.М. Методические указания и контрольные задания по теории механизмов и машин /С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, А.П. Мудров, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. - 20с.
8. 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.
9. Киямов, И.М. Расчет сварных и резьбовых соединений. Методические указания для выполнения домашнего задания по деталям машин и основам конструирования / И.М. Киямов, С.М. Яхин. - Казань: Изд-во КГАУ А, 2014.
10. Киямов, И.М. Испытание ременной передачи. Методические указания для выполнения домашнего задания по деталям машин и основам конструирования / И.М. Киямов, С.М. Яхин. - Казань: Изд-во КГАУ А, 2014.
11. Шамсутдинов, Ф.А. Справочное пособие по расчету механических передач / Ф.А. Шамсутдинов, Г.В. Пикмуллин. - Казань: Изд-во КГАУ, 2014. - 36 с.

12. 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.

13. 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.

14. 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.

15. 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.

16. Яхин, С.М. Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины»: методические указания / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Марданов, А.П. Мудров. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 44с.

#### **Примерная тематика курсовой работы:**

Не предусмотрено

#### **Примерная тематика рефератов:**

Не предусмотрено

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

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Прикладная механика».

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

а) основная литература

1. Серазутдинов М.И. Прикладная механика: учебник/ М.И.Серазутдинов, Э.Н. Островская, Н.П.Петухов, С.Г.Сидорин: под ред.М.Н. Серазутдинова-Казань ООО Веда, 2011. – 322 с.

2. Мкртычев, О. В. Теория механизмов и машин : практикум / О.В. Мкртычев. — Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. — 327 с. — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5a310f98ebafa7.40493232](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a310f98ebafa7.40493232). - ISBN 978-5-16-102314-3. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/773847>.

3. Артоболевский, И.И. Теория механизмов и машин. / И.И. Артоболевский. - М.: Альянс, 2016. - 640 с.

4. Жога, В.В. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин : учебно-методическое пособие / В. В. Жога, И. А. Несмиянов, Н. С. Воробьева [и др.]. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 80 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1087912>.

5. Борисенко, Л.А. Теория механизмов, машин и манипуляторов: Учебное пособие / Л.А. Борисенко. - М.: Инфра-М, 2014. - 448 с.

6. Чмиль, В. П. Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие / В. П. Чмиль. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-1222-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91896>.

7. 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.znaniium.com/catalog/product/989484>.

8. Скойбеда, А. Т. Детали машин и основы конструирования / Скойбеда А.Т., Кузьмин А.В., Макейчик Н.Н. - Мн.:Вышэйшая школа, 2006. - 560 с.: ISBN 985-06-1055-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/509744>.

9. Жуков, К. Проектирование деталей и узлов машин: Учебник для ВУЗов / К. Жуков. - М.: Машиностроение, 2014. - 648 с.

10. Курмаз, Л.В. Детали машин. Проектирование: Справочное учебно-методическое пособие / Л.В. Курмаз, А.Т. Скойбеда. - М.: Высшая школа, 2015. -309 с.

#### **б) дополнительная литература**

1. Машнев, М.М. Теория механизмов и машин и детали машин / М.М. Машнев, Е.Я. Красковский, П.А. Лебедев. – СПб.: Машиностроение, 2015. - 511 с.

2. Горев Э.А. Типовой лабораторный практикум по теории механизмов и машин. - М.: Машиностроение, 2012. - 160 с.

3. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. – М.: Машиностроение, в 3 т., 2001. -3 шт.

4. Решетов Д.И. Детали машин. Учебник для студентов машиностроительных и механических специальностей вузов – 9-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2009. – 496 стр.

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.znaniium.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. Капустин, А. В. Теория механизмов и машин : учебное пособие / А. В. Капустин. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. — 76 с. — ISBN 978-5-8158-2011-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111704>.

9. Олофинская В.П. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: Учебное пособие / В.П. Олофинская. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 72 с.

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

1. Электронно-библиотечная система «Znaniium.com». Режим доступа: <http://www.znaniium.com>

2. Электронно-библиотечная система Лань. Режим доступа <https://e.lanbook.com>

3. Электронная информационно-образовательная среда Казанского ГАУ <http://moodle.kazgau.com>

4. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.gov.ru/>

5. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>

### 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные (*лабораторные, семинарские*) 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 и практическим занятиям.** При подготовке к лабораторным (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, дополнив 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 (практического) задания. Лабораторное 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 занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за 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 (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

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

Перед каждым лабораторным (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 (*при наличии*);
- 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.

#### Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Яхин, С. М. Определение коэффициента полезного действия винтовой пары: Учебно-методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по теории механизмов и машин / С. М. Яхин, А. П. Мудров, Г. В. Пикмуллин, З. Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16 с
2. Яхин, С.М. Исследование кинематики точки шатуна: Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.
3. Яхин, С.М. Уравновешивание ротора: Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16 с.
4. Яхин, С.М. Составление кинематических схем механизмов: Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 20 с.
5. Яхин, С.М. Определение коэффициентов трения скольжения на плоскости: Практикум для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 16 с.

6. Мудров, А.П. Кинематический анализ зубчатых механизмов: Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по теории механизмов и машин /А.П. Мудров, С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. - 16с.

7. Яхин, С.М. Методические указания и контрольные задания по теории механизмов и машин /С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, А.П. Мудров, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. - 20с.

8. 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.

9. Киямов, И.М. Расчет сварных и резьбовых соединений. Методические указания для выполнения домашнего задания по деталям машин и основам конструирования / И.М. Киямов, С.М. Яхин. - Казань: Изд-во КГАУ А, 2014.

10. Киямов, И.М. Испытание ременной передачи. Методические указания для выполнения домашнего задания по деталям машин и основам конструирования / И.М. Киямов, С.М. Яхин. - Казань: Изд-во КГАУ А, 2014.

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

12. 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.

13. 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.

14. 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.

15. 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.

16. 14. 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.

**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	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 4.LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения). 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат».
Лабораторная работа			
Практические занятия			
Самостоятельная работа			

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

<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>	Учебная аудитория № 717 для проведения лабораторных занятий. Лаборатория по деталям машин. 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
<b>Практические занятия</b>	Учебная аудитория № 715 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Наглядные учебные плакаты; доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, подвижная кафедра.
<b>Самостоятельная работа</b>	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, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.