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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе, доцент
_____ А.В. Дмитриев
« 21 » мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы проектирования интеллектуальных машин и оборудования

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Инженерно-финансовое обеспечение в агропромышленном комплексе

Форма обучения
очно-заочная

Казань – 2026

Составитель:

заведующий кафедрой, к.т.н., доцент — Должность, ученая степень, ученое звание

Пикмуллин Геннадий Васильевич — Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры общеинженерных дисциплин «16» апреля 2026 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

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

Пикмуллин Геннадий Васильевич — Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «30» апреля 2026 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

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

Зинатуллина Алсу Наилевна — Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Медведев Владимир Михайлович — Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 8 от «05» мая 2026 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) «Инженерно-финансовое обеспечение в агропромышленном комплексе», обучающийся по дисциплине «Основы проектирования интеллектуальных машин и оборудования» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий		
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	**Знать**: основные законы и принципы механики, их применение для расчёта и конструирования деталей и узлов сельскохозяйственных машин и оборудования **Уметь**: применять основные законы и принципы механики для расчёта и конструирования деталей, узлов сельскохозяйственных машин и оборудования **Владеть**: 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	**Знать**: основные законы математических и естественных наук для расчёта и конструирования деталей, узлов сельскохозяйственных машин и оборудования **Уметь**: использовать знания основных законов математических и естественных наук для расчёта и конструирования деталей, узлов сельскохозяйственных машин и оборудования **Владеть**: навыками использования знаний основных законов математических и естественных наук для расчёта и конструирования деталей, узлов сельскохозяйственных машин и оборудования

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности		
ОПК-2.3	Оформляет специальные документы для осуществления эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	**Знать**: специальные документы для осуществления эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования **Уметь**: использовать специальные документы для осуществления эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования **Владеть**: специальными документами для осуществления эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования
ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности		
ОПК-5.1	Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии	**Знать**: навыки участия в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии **Уметь**: участвовать в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии **Владеть**: навыками участия в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии
ОПК-5.2	Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии	**Знать**: навыки классических и современных методов исследования в агроинженерии **Уметь**: использовать классические и современные методы исследования в агроинженерии **Владеть**: : навыками классических и современных методов исследования в агроинженерии

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 9, 10 семестрах, 5 курса очно-заочной форм обучения.

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

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «эксплуатация, надёжность и ремонт техники в АПК», «автоматизация технологических процессов» и «электропривод и монтаж электрооборудования».

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 зачётных единиц (з.е.), 216 часов.

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

Вид учебных занятий	Очная форма	
	Семестр 9	Семестр 10
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**21**	**23**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки, час	8 0	8 0
- лабораторные занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	12 0	14 0
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	0 0	0 0
- зачет, час	1	0
- экзамен, час	0	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час) в том числе:	**87**	**121**
-подготовка к лабораторным занятиям, час	20	30
-подготовка к практическим занятиям, час	0	0
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	20	30
- выполнение контрольных работ, час	0	0
- выполнение курсового проекта (работы), час	43	52
- подготовка к зачету, час	4	0
- подготовка к экзамену, час	0	9
Общая трудоемкость час	**108**	**144**
з.е.	**3**	**3**

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	лабораторные работы	практические работы	всего аудиторных часов	самостоятельная работа
		очно-заочно	очно-заочно	очно-заочно	очно-заочно	очно-заочно
1	Модуль 1. «Сопротивление материалов»	4	8	-	12	50
2	Модуль 2. «Теория механизмов и машин»	4	8	-	12	50
3	Модуль 3 «Детали машин»	4	8	-	12	50
4	Модуль 4 «Проектирование интеллектуальных машин и оборудования»	4	2	-	8	58
	Итого	16	26	-	42	208

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час	
		Очно-заочная	
		всего	в том числе в виде практической подготовки
1	**Модуль 1. «Сопротивление материалов»**		
Лекции			
1.1	Напряжения и деформации. Растяжение (сжатие). Основные понятия. Общие принципы расчетов	1	0
1.2	Изгиб, кручение. Основные понятия. Общие принципы расчетов	1	0
1.3	Смятие, срез. Сложное напряжённое состояние. Общие принципы расчетов	1	0
1.4	Расчет стержневых систем при упругопластических деформациях. Динамическое нагружение. Прочность при циклических изменяющихся во времени напряжениях.	1	0

Лабораторные работы			
1.5	Испытание металла на растяжение и сжатие	2	0
1.6	Испытание металла на кручение до разрушения.	2	0
1.7	Испытание древесины на изгиб до разрушения.	2	0
1.8	Исследование прогибов балки.	2	0
2	**Модуль 2. «Теория механизмов и машин»**		
Лекции			
2.1	Основные виды механизмов. Структурный анализ и синтез механизмов.	1	0
2.2	Кинематический анализ и синтез механизмов. Синтез зубчатых механизмов	1	0
2.3	Режимы движения механизма.	1	0
2.4	Силы в машине и механизме. Силовой анализ механизма.	1	0
Лабораторные работы			
2.5	Исследование кинематики точки шатуна	2	0
2.6	Уравновешивание ротора	2	0
2.7	Составление кинематических схем механизмов	2	0
2.8	Кинематический анализ зубчатых механизмов	2	0
3	**Модуль 3 «Детали машин и ОК»**		
Лекции			
3.1	Предмет ДМ. Классификация деталей и узлов. Критерии работоспособности. Соединения деталей. Назначение и классификация.	1	0
3.2	Механические передачи. Назначение и классификация, конструкции, кинематические схемы. Зубчатые передачи. Назначение, классификация. Виды повреждений.	1	0
3.3	Фрикционные и ременные передачи. Расчет передач. Цепные передачи. Конструкции. Расчет и проектирование.	1	0
3.4	Валы и оси. Расчет на прочность и жесткость. Опоры осей и валов. Подшипники скольжения и качения. Выбор и расчет на прочность. Муфты механических передач.	1	0
Лабораторные работы			
3.5	Испытание болтового соединения, которое работает на сдвиг.	2	0
3.6	Изучение и испытание конструкций подшипников качения.	2	0
3.7	Исследование влияния режимов работы на КПД цилиндрического редуктора.	2	0
3.8	Изучение конструкций валов	2	0
4	**Модуль 4 «Проектирование интеллектуальных машин и оборудования»**		
Лекции			
4.1	Источники питания интеллектуальных машин и оборудования. Основные узлы и механизмы интеллектуальных машин и оборудования. Обработка и анализ изображений системами технического зрения. Проектирование робототехнических систем. Применение роботов в сельском хозяйстве.	2	0
4.2	Основы мехатроники. Новые механизмы робототехнических и измерительных систем. Использование систем автоматического проектирования интеллектуальных машин и оборудования. Современные интеллектуальные машины на основе искусственного интеллекта.	2	0
Лабораторные работы			
4.3	Изучение захватных устройств роботов.	2	0
7	Раздел 7. Выполнение курсового проекта		

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

1. Пикмуллин Г.В. Учебное пособие «Сопротивление материалов» /Г.В. Пикмуллин, А.А**.** Мустафин, С.М. Яхин, Р.Х. Марданов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. - 176 с. ISBN 978-5-905201-37-0.
2. Пикмуллин, Г.В. Учебное пособие «Сопротивление материалов» /Г.В. Пикмуллин, В.М. Медведев, С.М. Яхин, А.А. Мустафин, Р.Х. Марданов, Вагизов Т.Н., Ахметзянов Р.Р., С.А. Синицкий, Р.Н. Хафизов - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2022. - 84 с. ISBN 978-5-6044928-2-6.
3. 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.
4. 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.
5. Шамсутдинов, Ф.А. Справочное пособие по расчету механических передач / Ф.А. Шамсутдинов, Г.В. Пикмуллин. - Казань: Изд-во КГАУ, 2014. - 36 с.
6. 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.
7. 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.
8. Пикмуллин, Г.В. Редукторы. Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» /Г.В. Пикмуллин, А.П. Мудров, Р.Х. Марданов, Т.Н. Вагизов// – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2025. – 28 с.
9. Яхин, С.М. Изучение захватных устройств роботов. Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Основы робототехники» / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2022. – 20 с.
10. Яхин, С.М. Изучение структуры и технических характеристик роботов и манипуляторов. Практикум для выполнения лаб. и самост. работ / С.М Яхин., Г.В. Пикмуллин, Р.Ф. Сабиров – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2023. – 20 с.

Примерная тематика курсовых проектов (работ):

Цель – овладение навыков расчета и проектирования механических приводов интеллектуальных сельскохозяйственных машин и оборудования.

Объектами курсового проектирования являются приводы различного технологического оборудования, применяемого в сельскохозяйственном производстве, а также интеллектуальных машин и оборудования. Под приводом в данном случае понимается система, состоящая из источника энергии и связанных с ним механических передач, служащая для обеспечения заданного закона движения приводного вала технологической машины.

Примерная тематика курсового проекта:
–привод ленточного конвейера;
–привод шнекового транспортера;
–привод тарельчатого питателя;
–привод шнекового пресса;
–привод ковшовой мешалки;
–привод смесителя конвейерного типа.

Для проектирования студенту выдается индивидуальное задание с указанием кинематической схемы механического привода, типа редуктора и передач гибкой связью, а также энергетических параметров на валу рабочей машины.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Основы проектирования интеллектуальных машин и оборудования».

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

Основная учебная литература:

1. Андрейчиков, А.В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта: учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 530 с. + Доп. Материалы [Электронный ресурс]. — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2132501.

2. Степин, П. А. Сопротивление материалов: учебник / П.А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210815.

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

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

5. Овтов, В. А. Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины: учебное пособие / В. А. Овтов. — Пенза: ПГАУ, 2021. — 150 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/170939 (дата обращения: 19.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. – М.: Машиностроение, в 3 т., 2011.

2. Сопротивление материалов: учебник / П.А. Павлов, Л.К. Паршин, Б.Е. Мельников, В.А. Шерстнев; под редакцией Б.Е. Мельникова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 556 с. — ISBN 978-5-8114-4208-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206420.

3. 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.

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.

Задачники и пособия по решению задач:

1. Миролюбов И.Н. Сопротивление материалов: пособие по решению задач / И.Н. Миролюбов [и др.]. - 9-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2014. -512 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. - ISBN 978-5-16-102314-3. - Текст: электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/773847.

3. Осипов, А. Г. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: учебное пособие / А. Г. Осипов, Ю. Н. Горнов, В. К. Еремеев. — Иркутск: ИРНИТУ, 2019. — 178 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/216989.

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

1. Электронная библиотечная система: «Лань»http://e.lanbook.com.
2. Цифровой образовательный ресурс IPRSMART, http://www.iprbooshop.ru.
3. http://window.edu.ru/ - информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
4. Интернет-ресурсы – базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
5. http://file.engr.pfu.edu.ru/details.php?file=265- пособие по расчету зубчатого редуктора
6. http://file.engr.pfu.edu.ru/download.php?file=266 – пособие по разделу конструирования приводов машин
7. details.php?file=221 – вопросы для подготовки к защите курсового проекта.
8. http://file.engr.pfu.edu.ru/details.php?file=269 – методические рекомендации по выполнению рабочих чертежей.
9. http://www.twirpx.com/file/135150/ - лекции по курсу детали машин.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

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 помет 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.

При подготовке к лабораторным 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 приступать к выполнению лабораторного задания.

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 (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, 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 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 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.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Пикмуллин Г.В. Учебное пособие «Сопротивление материалов» /Г.В. Пикмуллин, А.А**.** Мустафин, С.М. Яхин, Р.Х. Марданов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. - 176 с. ISBN 978-5-905201-37-0.
2. Пикмуллин, Г.В. Учебное пособие «Сопротивление материалов» /Г.В. Пикмуллин, В.М. Медведев, С.М. Яхин, А.А. Мустафин, Р.Х. Марданов, Вагизов Т.Н., Ахметзянов Р.Р., С.А. Синицкий, Р.Н. Хафизов - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2022. - 84 с. ISBN 978-5-6044928-2-6.
3. 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.
4. 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.
5. Шамсутдинов, Ф.А. Справочное пособие по расчету механических передач / Ф.А. Шамсутдинов, Г.В. Пикмуллин. - Казань: Изд-во КГАУ, 2014. - 36 с.
6. 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.
7. 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.
8. Пикмуллин, Г.В. Редукторы. Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» /Г.В. Пикмуллин, А.П. Мудров, Р.Х. Марданов, Т.Н. Вагизов// – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2025. – 28 с.
9. Яхин, С.М. Изучение захватных устройств роботов. Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Основы робототехники» / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2022. – 20 с.
10. Яхин, С.М. Изучение структуры и технических характеристик роботов и манипуляторов. Практикум для выполнения лаб. и самост. работ / С.М Яхин., Г.В. Пикмуллин, Р.Ф. Сабиров – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2023. – 20 с.

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 Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро»	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций; 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016; 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

Форма проведения занятия, СР	Аудитория с лабораторными установками, мультимедийным оборудованием
Лекция	Учебная аудитория № 223 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторная работа	Специализированная лаборатория № 709 деталей машин и основ конструирования. Доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, испытательная машина УИМ-50, испытательная машина Р-10, испытательная машина АМ- 1, испытательная машина К-5, испытательная машина МР-00-5. 1. Станок ТММ - 1 для динамической балансировки роторов. 2. Установка ТММ - 33 для определения К.П.Д. винтовой пары. 3. Установка ТММ - К для определения положения, скорости и ускорения точки шатуна. 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. 6. Редуктора. 7. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 707 - 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.