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

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Технические роботизированные системы в агропромышленном комплексе

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2026

Составитель:

доцент, к.т.н. Должность, ученая степень, ученое звание	Мустафин АнасАминович 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	Зиннатуллина 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) «Технические роботизированные системы в агропромышленном комплексе», обучающийся по дисциплине «Сопротивления материалов»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 информационных технологий		
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в агроинженерии	***Знать:***основныезаконы математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач курса сопротивления материалов ***Уметь:***применять основныезаконы математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области сопротивления материалов ***Владеть:***навыками демонстрации знаний основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области сопротивления материалов
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:***методы проведения экспериментальных исследований расчетов на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов конструкций ***Уметь:***проводить экспериментальные исследования расчетов на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов конструкций под руководством специалиста более высокой квалификации ***Владеть:***навыками проведения экспериментальных исследований расчетов на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов конструкций

ОПК-5.2	Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии	***Знать:***классические и современные методы исследования расчетов на прочность, жесткость и устойчивостьтиповых элементов конструкций ***Уметь:***применять классические и современные методы исследования расчетов на прочность, жесткость и устойчивостьтиповых элементов конструкций ***Владеть:*** навыками исследования расчетов на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов конструкций с использованием классических и современных методов

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 4 семестре на 2 курсе при очной форме обучения, на 2 курсе при заочнойформе обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика, физика, теоретическая механика, материаловедение и ТКМ.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Гидравлика», «Теплотехника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Автоматика», «Детали машин и основы конструированияи подъемно-транспортные машины».

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количестваакадемических часов, выделенных на контактную работу обучающихся спреподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работуобучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единиц (з.е.), **144** часов

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

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	2 курс, 4семестр	2 курс, 2сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**43**	**13**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	14 0	4 0
- лабораторныезанятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	14 0	6 0
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	14 0	2 0
- зачет, час	0	0
- экзамен, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час) в том числе:	**47**	**86**
-подготовка к лабораторным занятиям, час	10	15
-подготовка к практическим занятиям, час	10	15
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	10	15
- выполнение контрольных работ, час	12	15
- выполнение курсового проекта (работы), час	0	0
- подготовка к зачету, час	0	0
- подготовка к экзамену, час	5	11
Контроль, час	18	9
Общая трудоемкость час	**108**	**108**
з.е.	**3**	**4**

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

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах									
		лекции		лаб. работы		практ. занятия		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Понятие о сопротивлении материалов. Основные гипотезы и принципы сопротивления материалов. Растяжение-сжатие. Основы теории напряженного и деформированного состояний. Геометрические характеристики плоских сечений. Кручение. Изгиб.	8	2	8	4	10	0	26	10	15	28
2	Определение перемещений энергетическими методами (Кастилиано, Максвелла – Мора, Верещагина). Расчет статически неопределимых стержневых систем. Сложное сопротивление.	4	2	4	2	2	0	10	6	17	29
3	Расчет элементов конструкций, работающих за пределом упругости. Прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени. Устойчивость равновесия деформируемых систем. Расчет толстостенных труб и кривых стержней. Упругие колебания и удар.	2	0	2	0	2	0	6	0	15	29
	Итого	**14**	**4**	**14**	**6**	**14**	**2**	**42**	**12**	**47**	**86**

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)			
		очно		заочно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практическойподготовки (при наличии)
1	Раздел 1. Понятие о сопротивлении материалов. Основные гипотезы и принципы сопротивления материалов. Растяжение-сжатие. Основы теории напряженного и деформированного состояний. Геометрические характеристики плоских сечений. Кручение. Изгиб.				
Лекции					
1.1	Понятие о сопротивлении материалов. Основные гипотезы и принципы сопротивления материалов.	2	-	1	-
1.2	Растяжение-сжатие.	1	-	1	-
1.3	Основы теории напряженного и деформированного состояний.	1	-		-
1.4	Геометрические характеристики плоских сечений.	1	-		-
1.5	Кручение.	1	-		-
1.6	Изгиб.	2	-		-
Лабораторные работы					
1.7	Испытательные машины и измерительные приборы	0,5	-	-	-
1.8	Испытание металла на растяжение	1	-	2	-
1.9	Испытание металла на сжатие	1	-	-	-
1.10	Испытания древесины на сжатие и скалывание	1	-	-	-
1.11	Определение модуля продольной упругости стали	1	-	-	-
1.12	Испытание металла на перерезывание.	1	-	-	-
1.13	Испытание металла на кручение до разрушения.	1	-	2	-
1.14	Испытание древесины на изгиб до разрушения.	1	-	-	-
1.15	Определение модуля сдвига G.	0,5	-	-	-
Практические занятия					
1.16	Растяжение и сжатие стержней	2	-	-	-
1.17	Геометрические характеристики сечений.	2	-	-	-
1.18	Плоское напряженное состояние в точке тела				
1.19	Сдвиг и кручение.	2	-	-	-
1.20	Плоский изгиб стержня.	4	-	2	-

2	**Раздел 2.** Определение перемещений энергетическими методами (Кастилиано, Максвелла – Мора, Верещагина). Расчет статически неопределимых стержневых систем. Сложное сопротивление.				
Лекционный курс					
2.1	Определение перемещений энергетическими методами (Кастилиано, Максвелла – Мора, Верещагина).	1	-	1	-
2.3	Расчет статически неопределимых стержневых систем.	1	-	-	-
2.3	Сложное сопротивление.	2	-	1	-
Лабораторные работы					
2.4	Определение напряжений при кручении.	1	-	-	-
2.5	Исследование прогибов балки.	1	-	2	-
2.6	Исследование перемещений при косом изгибе.	1	-	-	-
2.7	Внецентренное растяжение образца.	1	-	-	-
Практические занятия					
2.8	Раскрытие статической неопределимости.	2	-	-	-
3	**Раздел 3.** Расчет элементов конструкций, работающих за пределом упругости. Прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени. Устойчивость равновесия деформируемых систем. Упругие колебания и удар.				
Лекционный курс					
3.1	Расчет элементов конструкций, работающих за пределом упругости.	2	-	-	-
3.2	Прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени.		-	-	-
3.3	Устойчивость равновесия деформируемых систем.		-	-	-
3.4	Упругие колебания и удар.		-	-	-
Лабораторные работы					
3.5	Исследование напряженного состояния при изгибе с кручением.	0,5	-	-	-
3.6	Определение удельной ударной вязкости при изгибе.	1	-	-	-
3.7	Деформация балки под действием свободно падающего груза (удар).	0,5	-	-	-
Практические занятия					
3.8	Устойчивость деформируемых систем.	2	-	-	-

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

1. Пикмуллин, Г.В.Методическое указание и контрольные задания по сопротивлению материалов для студентов заочной формы обучения - бакалавриат /Г.В.Пикмуллин, В.Н.Михайлов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2012. - 86с.
2. Пикмуллин, Г.В.Методические указания для выполнения лабораторныхи самостоятельных работ по сопротивлению материалов (часть 1) /Г.В.Пикмуллин,А.А.Мустафин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. - 40 с.
3. Пикмуллин, Г.В.Методические указания для выполнения лабораторныхи самостоятельных работ по сопротивлению материалов (часть 2) / Г.В.Пикмуллин,А.А.Мустафин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. - 36 с.
4. 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.
5. Пикмуллин, Г.В.Методические указания для выполнения лабораторныхи самостоятельных работ по сопротивлению материалов (часть 3) /Г.В.Пикмуллин,А.А.Мустафин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017.-36 с.
6. Пикмуллин, Г.В.Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по сопротивлению материалов (часть 4) /Г.В.Пикмуллин,А.А.Мустафин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018.- 28 с.
7. Пикмуллин, Г.В.Лабораторный практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по сопротивлению материалов /Г.В.Пикмуллин,А.А.Мустафин,Р.Х. Марданов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 24 с.
8. Пикмуллин, Г.В. Методические указания и контрольные задания по сопротивлению материалов /Г.В. Пикмуллин,**А.А** Мустафин, Марданов Р.Х. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. - 44 с.
9. Пикмуллин, Г.В. Геометрические характеристики плоских сечений: практикум /Г.В. Пикмуллин,А.А.Мустафин,Р.Х.Марданов - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021.- 28 с.
10. 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.

Примерная тематика курсовых проектов (работ):

Не предусмотрено

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Сопротивление материалов».

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

Основная учебная литература:

1. 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.

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. Сопротивление материалов: учебно-методическое пособие / И.Н. Миролюбов, Ф.З. Алмаметов, Н. А. Курицин, И.Н. Изотов. — 9-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-0555-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211427.

4. Кузьмин, Л.Ю. Сопротивление материалов: учебное пособие / Л.Ю. Кузьмин, В.Н. Сергиенко, В.К. Ломунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2056-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212489 (дата обращения: 29.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Кузьмин, Л. Ю. Сопротивление материалов : учебное пособие для вузов / Л. Ю. Кузьмин, В. Н. Сергиенко, В. К. Ломунов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 228 с. — ISBN 978-5-507-54806-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/510755 (дата обращения: 15.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Ступак, А.А. Практикум по сопротивлению материалов. Простое сопротивление: практикум: учебное пособие / А.А. Ступак, О.А. Осипова. — Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2021. — 79 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/263777.

2. Сопротивление материалов: учебное пособие / А.И. Фурин, А.В. Назарук, А.С. Кривоногова, В.В. Сергеевичев. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2016. — 76 с. — ISBN 978-5-9239-0865-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90200.

3. СидоринС.Г. Сопротивление материалов: теория, тестовые задания, примеры решения: учеб. пособие / С.Г. Сидорин, Ф.С. Хайруллин. — М.: РИОР: ИНФРА-М, 2018. — 184 с.

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. Кудрявцев С. Г. Сопротивление материалов. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс]: /Кудрявцев С. Г., Сердюков В. Н.. Москва: Лань, 2013. Режим доступа: http: //e.lanbook.com/books/element.php? pl1_cid =25&pl1_id =5247.

3. Паршин Л.К. и др. Сборник задач по сопротивлению материалов. - М.: Наука, 2021. –432 с.

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

1. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). http://www.mcx.gov.ru/
2. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. http://agro.tatarstan.ru/
3. http://www.isopromat.ru/ - сайт помощи студентам в изучении дисциплины сопротивления материалов в рамках большого раздела инженерной механики, содержащий лекционный материал, подробное описание решений типовых задач, учебники и пособия, а также публикующий новости технической механики.
4. http://sopromato.ru/ - сайт, содержащий только важные сведения по сопротивлению материалов, имеющий удобную навигацию, содержащий много справочной информации, полезной студентам технических направлений подготовки.
5. http://soprotmat.ru/ - электронный учебный курс для студентов очной и заочной формы обучения.
6. http://window.edu.ru/ - информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
7. Электронная библиотечная система: «Лань»http://e.lanbook.com.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные 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 лабораторнымзанятиям. 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. 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 занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным 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 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. Пикмуллин, Г.В.Методическое указание и контрольные задания по сопротивлению материалов для студентов заочной формы обучения - бакалавриат /Г.В.Пикмуллин, В.Н.Михайлов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2012. - 86с.

2. Пикмуллин, Г.В.Методические указания для выполнения лабораторныхи самостоятельных работ по сопротивлению материалов (часть 1) /Г.В.Пикмуллин,А.А.Мустафин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. - 40 с.

3. Пикмуллин, Г.В.Методические указания для выполнения лабораторныхи самостоятельных работ по сопротивлению материалов (часть 2) / Г.В.Пикмуллин,А.А.Мустафин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. - 36 с.

4. 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.

5. Пикмуллин, Г.В.Методические указания для выполнения лабораторныхи самостоятельных работ по сопротивлению материалов (часть 3) /Г.В.Пикмуллин,А.А.Мустафин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017.-36 с.

6. Пикмуллин, Г.В.Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по сопротивлению материалов (часть 4) /Г.В.Пикмуллин,А.А.Мустафин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018.- 28 с.

7. Пикмуллин, Г.В.Лабораторный практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по сопротивлению материалов /Г.В.Пикмуллин,А.А.Мустафин,Р.Х. Марданов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 24 с.

8. Пикмуллин, Г.В. Методические указания и контрольные задания по сопротивлению материалов /Г.В. Пикмуллин,А.А Мустафин, Марданов Р.Х. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. - 44 с.

9. Пикмуллин, Г.В. Геометрические характеристики плоских сечений: практикум /Г.В. Пикмуллин,А.А.Мустафин, Р.Х.Марданов - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021.- 28 с.

10. 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.

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

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	Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций; 1. Офисное ПО из состава пакета MicrosoftOffice Standart 2016; 2. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса; 3.LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Softwarefree GeneralPublicLicense (GPL)).); 4. КОМПАС-3DV14 –система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат»
Лабораторная работа			
Практические занятия			
Самостоятельнаяработа			

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 № 219 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторная работа	Учебная аудитория № 104 для проведения лабораторных занятий. Лаборатория сопротивления материалов. Доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, подвижная кафедра; маятниковый копер МК-5- 1 шт., маятниковый копер МК-30 – 1 шт., испытательная машина УИМ-50 – 1 шт., испытательная машина Р-10 – 1 шт., испытательная машина АМ-1 – 1 шт., испытательная машина К-5 – 1 шт., испытательная машина МР-00-5 – 1 шт., испытательная машина МТР-170 – 1 шт., испытательная машина МУИ-600 – 1 шт., испытательная машина РМУ-005–1 шт., устройство лабораторное СМ21М – 1 шт., устройство лабораторное СМ2М– 1 шт., устройство лабораторное СМ4М–1 шт., устройство лабораторное СМ18М–1 шт., устройство лабораторное СМ2 – 1 шт., устройство лабораторное СМ4А – 1 шт.
Практические занятия	Учебная аудитория № 415 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Проектор; экран настенный; ноутбук; наглядные учебные плакаты и стенды; доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, подвижная кафедра.
Самостоятельнаяработа	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.