МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт инженерных систем и энергетики
Кафедра Общеинженерных дисциплин

СОГЛАСОВАНО:
Директор института
Н.В. Кузьмин

" 26 " июня 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор Красноярского ГАУ
Пыжикова Н.И.

" 26 " июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория машин и механизмов

ФГОС ВО

Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»
(код, наименование)

Специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»

Курс 2, 3

Семестр (*ы*) 4, 5

Форма обучения очная

Квалификация выпускника инженер

Красноярск, 2026

Университет настоящих профессий
Красноярский Государственный Аграрный Университет
1952

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 08.05.2026 - 01.08.2027

Составитель: Носкова Ольга Евгеньевна, доцент, к.п.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«27» апреля 2026 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» № 935 от 11.08.2020г. и профессионального стандарта: «Специалист в области механизации сельского хозяйства» №340 от21.05.2014г.

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 9 «27» мая 2026 г.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент Корниенко В.В.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«27» мая 2026 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института инженерных систем и энергетики
протокол №9 «28» мая 2026г.

Председатель методической комиссии:
Носкова О.Е., к.п.н., доцент «28» мая 2026г.

Заведующий выпускающей кафедрой по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства Кузнецов А.В., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Тракторы и автомобили»

«28» мая 2026г.

Оглавление

Аннотация 5
1 Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
2 Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ
5
3. Организационно-методические данные дисциплины 6
4. Структура и содержание дисциплины 7
4.1 Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины 7
4.2 Содержание модулей дисциплины 8
4.3 Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия 11
4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний 13
4.4.1 Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самостоятельной подготовки к текущему контролю знаний
14
4.4.2 Расчетно-графические работы 16
5. Взаимосвязь видов учебных занятий 16
6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 17
6.1 Карта обеспеченности литературой 17
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» 17
7 Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций 17
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины 20
9 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины 21
9.1 Методические указания по дисциплине для обучающихся 21
9.2 Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
21
Изменения 23

Аннотация

Дисциплина «Теория машин и механизмов» является базовой частью для всех общеинженерных дисциплин из цикла дисциплин подготовки студентов по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Дисциплина реализуется в институте ИУИС кафедрой «Общеинженерные дисциплины».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции выпускника, а именно:

ОПК-1 – Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с эффективным использованием и сервисным обслуживанием техники, машин и оборудования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа, выполнение курсового проекта, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и защиты отчетов по лабораторным работам, окончательный контроль в форме дифференцированного зачёта.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (32 часов), лабораторные (16 часов) занятия, практические занятия (32 часов) и 64 часа самостоятельной работы студента.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория машин и механизмов» включена в ОПОП, в цикл общепрофессиональных дисциплин базовой части.

Реализация в дисциплине «Теория машин и механизмов» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и учебного плана по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» должна формировать следующую компетенцию:

ОПК-1 – Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Теория машин и механизмов» являются математика, физика, инженерная графика, теоретическая механика.

Дисциплина «Теория машин и механизмов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: детали машин и подъемно-транспортные машины, тракторы и автомобили, сельскохозяйственные машины.

Знания по теории машин и механизмов необходимы также для курсовых проектов и дипломного проектирования, при прохождении технологической и преддипломной практики.

Контроль знаний проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Теория механизмов и машин» (ТММ) входит в цикл дисциплин, призванных обеспечить общетехническую подготовку инженеров машиностроительных направлений, владеющих основами проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта механизмов и машин независимо от отрасли промышленности и транспорта. ТММ рассматривает общие методы и алгоритмы анализа и синтеза механизмов и машин, изучение которых преследует следующие **цели**:

1) закрепление и обобщение знаний, полученных студентами при изучении естественно-научных и инженерных дисциплин, таких как математика, физика, теоретическая механика, информатика и др.;

2) предоставление знаний, необходимых для последующего освоения специальных дисциплин и дисциплин специализаций, предусмотренных государственным образовательным стандартом;

3) формирование у будущих бакалавров общетехнических, конструкторских и исследовательских навыков, а также ознакомление с общими методами анализа и синтеза механизмов и машин, применяемых при создании высокопроизводительных, высокотехнологичных, надежных и экономичных машин и систем, образованных на их основе.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции		**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-1 – Способен ставить и решать инженерные и научно-технические за-дачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	**Знать**: 1. Основные понятия и определения ТММ: механизм, машина, кинематическая пара, кинематическая цепь, степень свободы. 2. Виды механизмов (рычажные, зубчатые, кулачковые, фрикционные и др.) и их структурные схемы. 3. Методы структурного анализа и синтеза механизмов. 4. Принципы передачи и преобразования движения (зубчатые, ременные, цепные передачи, кулачковые механизмы и др.);
		Уметь: 1. Проводить структурный анализ механизмов (определять степень подвижности, выделять ведущие и ведомые звенья). 2. Выполнять кинематический анализ механизмов (графические и аналитические методы определения

		скоростей и ускорений). 3. Проводить силовой расчет механизмов (метод планов сил, метод Жуковского). 4. Рассчитывать параметры зубчатых передач (передаточное отношение, модуль, геометрические размеры). 5. Анализировать и проектировать кулачковые механизмы (определение закона движения толкателя, профиля кулачка).
		Владеть: 1. Навыками построения кинематических схем и их преобразования. 2. Методами расчета передаточных функций и кинематических характеристик. 3. Техникой силового анализа с учетом трения и динамических нагрузок.
	ОПК-1.2 Знает основные методы анализа достижений науки и производства сфере своей профессиональной деятельности	**Знать:** 1. Современные методы проектирования и анализа механизмов, в том числе с применением ИКТ.
		Уметь: 1. Анализировать научные статьи и патенты в области теории механизмов и машин. 2. Применять современные программные средства (Компас-3D, Tflex) для анализа и оптимизации механизмов. 3. Работать с технической документацией (научные отчеты, обзоры, патентные базы).
		Владеть: 1. Современными методами проектирования и анализа механизмов, в том числе с применением ИКТ. 2. Навыками работы с современными программными средствами (Компас-3D, Tflex) для анализа и оптимизации механизмов. 3. Навыками работы с технической документацией (научные отчеты, обзоры, патентные базы)
	ОПК-1.3 Использует нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	**Знать:** 1. Основные нормативные документы в области машиностроения: ГОСТы на расчеты и проектирование механизмов; 2. Требования к оформлению технической документации: виды конструкторских документов (чертежи, схемы, спецификации, технические условия). 3. Правила оформления чертежей и схем.
		Уметь: 1. Применять нормативные документы при проектировании механизмов: выбирать стандартные параметры (модули зубчатых передач, размеры крепежа). 2. Рассчитывать механизмы в соответствии с ГОСТ 3. Оформлять техническую документацию: читать и выполнять конструкторские чертежи, составлять спецификации, технические отчеты.
		Владеть: 1. Навыками работы с ГОСТами и стандартами при проектировании механизмов. 2. Методами оформления конструкторской

		документации (в т.ч. в CAD-системах). 3. Приемами поиска и применения нормативных актов в профессиональной деятельности.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач ед.	час.	по семестрам	
			№ 4	№ 5
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**	**72**	**108**
Контактные работа	**2,2**	**96**	**48**	**48**
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		32	16/6	16
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		32	16/4	16
Практические работы (ПР) / в том числе в интерактивной форме		32	16	16/6
Самостоятельная работа (СРС) в том числе:	**1,8**	**48**	**24**	**24**
Курсовой проект		18	8	10
самостоятельное изучение разделов дисциплины		4	–	4
самоподготовка к текущему контролю знаний		10	5	5
самоподготовка к лабораторным работам		10	5	5
Выполнение РГР		6	6	–
Вид контроля: Экзамен РГР	**1**	**36**	 +	36

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	**Всего часов на модуль**	**Контактная работа**			**Внеаудиторная работа (СРС)**
		Л	**ЛЗ**	**ПЗ**	
I МОДУЛЬ МЕХАНИЗМЫ С НИЗШИМИ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМИ	**72**	**16**	**16**	**16**	**24**
Модульная ед. 1.1 Введение в теорию машин и механизмов	2	2	–	–	–
Модульная ед. 1.2 Классификация и структурный анализ механизмов	20	4	4	4	8
Модульная ед.1.3 Кинематический анализ рычажных механизмов.	30	6	8	8	8
Модульная ед. 1.4 Динамика рычажных механизмов	20	4	4	4	8
2 МОДУЛЬ	**74**	**16**	**16**	**16**	**24**

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа			Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	ПЗ	
МЕХАНИЗМЫ С ВЫСШИМИ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМИ					
Модульная ед. 2.1 Введение в теорию высшей кинематической пары	2	2	4	–	2
Модульная ед. 2.2 Механизмы с высшими кинематическими парами	8	2	–	–	2
Модульная ед. 2.3 Зубчатые механизмы.	8	2	–	–	2
Модульная ед. 2.4 Теория эвольвентного зацепления.	28	6	8	8	10
Модульная ед. 2.5 Кулачковые механизмы	28	4	4	8	8
ИТОГО	**144**	**32**	**32**	**32**	**48**

4.2. Содержание модулей дисциплины

I МОДУЛЬ. МЕХАНИЗМЫ С НИЗШИМИ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМИ. В данном модуле рассматриваются цели, задачи, основные понятия дисциплин, классификация машин и механизмов, основные этапы анализа и синтеза плоских рычажных механизмов.

Модульная ед. 1.1. Введение в теорию машин и механизмов. В данной модульной единице рассматриваются цели, задачи, основные понятия дисциплин: проектирование, машина, механизм, синтез и анализ, модель и т.д.

Модульная ед. 1.2. Классификация и структурный анализ механизмов. В данной модульной единице рассматривается классификация механизмов по различным признакам, структура механизмов и этапы структурного анализа рычажных механизмов.

Модульная ед. 1.3. **Кинематический анализ рычажных механизмов**. В данной модульной единице рассматриваются цели и задачи кинематического анализа механизмов, алгоритм аналитического, графического и графоаналитического методов кинематического анализа, построение планов положений механизма, определение кинематических характеристик рычажных механизмов методом графического дифференцирования и графического интегрирования.

Модульная ед.1. 4. Динамика рычажных механизмов. Рассматриваются цели и задачи динамического анализа, основные динамические параметры механизмов и машин, классификация силовых факторов, действующие на звенья механизмов, методы силового анализа рычажных механизмов, теорема И. Е. Жуковского

2 МОДУЛЬ МЕХАНИЗМЫ С ВЫСШИМИ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМИ

Модульная ед. 2.1 Введение в теорию высшей кинематической пары. В данной модульной единице рассматриваются типовые механизмы с высшими кинематическими парами, вводятся понятия сопряженные и начальные поверхности,

сопряженные и начальные профили, передаточное отношение плоских механизмов с высшей кинематической парой.

Модульная ед. 2.2 Механизмы с высшими кинематическими парами. В данной модульной единице рассматриваются структура, достоинства и недостатки механизмов с высшими кинематическими парами фрикционные, с гибкими звеньями, зубчатые, кулачковые, цевочные, кулачковые.

Модульная ед. 2.3 Зубчатые механизмы. Рассматривается назначение и область применения, достоинства и недостатки, особенности структуры простых и сложных зубчатых механизмов, виды простых зубчатых механизмов, пространственные механизмы с высшей кинематической парой: конические и червячные механизмы.

Модульная ед. 2.4. Теория эвольвентного зацепления. В данной модульной единице рассматриваются содержание структурного и кинематического анализа плоских зубчатых механизмов, виды зацепления, вводится понятия эвольвенты окружности и эвольвентного зацепления и его свойства, исходного контура и исходного производящего контура, геометрические параметры эвольвентных зубчатых колес, методы получения формообразующей поверхности профилей зубьев, понятие блокирующего контура, качественные показатели зубчатых механизмов: коэффициент полезного действия, коэффициент перекрытия, коэффициент формы зуба, коэффициент удельного давления, коэффициент удельного скольжения.

Модульная ед. 2.5. Кулачковые механизмы. В данной модульной единице рассматриваются назначение и область применения, виды, структурный анализ типовых схем кулачковых механизмов, виды профилей кулачка, основные параметры кулачковых механизмов, фазы движения выходных звеньев, кинематический анализ типовых схем кулачковых механизмов, диаграммы углов давления типовых схем кулачковых механизмов, выбор радиуса ролика и методы построения профиля кулачка типовых схем кулачковых механизмов.

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид[1] контрольного мероприятия	Кол-во часов
I МОДУЛЬ МЕХАНИЗМЫ С НИЗШИМИ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМИ			**16**
Модульная ед. 1.1 Введение в теорию машин и механизмов	Лекция № 1.1 Инженерное проектирование. Понятие анализа и синтеза. Цель, задачи и основные разделы дисциплины	тестирование	2
Модульная ед. 1.2	Лекция № 1.2. Механизмы и их виды. Типовые	тестирова	4

№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид[1] контрольного мероприятия	Кол-во часов
Классификация и структурный анализ механизмов	механизмы. Структурный анализ механизмов	ние	
Модульная ед. 1.3 Кинематический анализ рычажных механизмов	Лекция № 1.3. Кинематический анализ. Аналитические, графические и графоаналитические методы. План скоростей и ускорений и их свойства. ***Интерактивное занятие – проблемная лекция***	тестирование	4
	Лекция № 1.4. Методы графического дифференцирование и графического интегрирования. Частные случаи кинематического анализа типовых рычажных механизмов ***Интерактивное занятие – лекция с разбором конкретных ситуаций***	тестирование	2
Модульная ед. 1.4 Динамика рычажных механизмов	Лекция № 1.5. Динамика. Цель и задачи. Основные понятия динамики. Силовые факторы и их виды. Внешние и внутренние силовые факторы.	тестирование	2
	Лекция № 1.6. Силовой анализ плоских механизмов. Кинетостатический анализ первичного механизма. Теорема И. Е. Жуковского	тестирование	2
2 МОДУЛЬ МЕХАНИЗМЫ С ВЫСШИМИ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМИ			**16**
Модульная ед. 2.1 Введение в теорию высшей кинематической пары	Лекция № 2.1 Введение в теорию высшей кинематической пары. Передаточное отношение плоских механизмов с высшей кинематической парой.	тестирование	2
Модульная ед. 2.2 Механизмы с высшими кинематическими парами	Лекция № 2.2 Виды механизмов с высшими кинематическими парами	тестирование	2
Модульная ед. 2.3 Зубчатые механизмы.	Лекция № 2.3. Классификация зубчатых механизмов. Назначение, структура и область применения.	тестирование	2
Модульная ед. 2.4 Теория эвольвентного зацепления	Лекция № 2.4. Структурный и кинематический анализ плоских зубчатых механизмов.	тестирование	2
	Лекция № 2.5. Виды зацепления. Эвольвента окружности и ее свойства.	тестирование	2
	Лекция № 2.6 Геометрические параметры эвольвентных зубчатых колес. Качественные показатели зубчатых механизмов	тестирование	2
Модульная ед. 2.5 Кулачковые механизмы	Лекция № 2.7. Назначение и область применения кулачковых механизмов. Структурный анализ типовых схем кулачковых механизмов.	тестирование	2
	Лекция № 2.8. Кинематический анализ типовых схем кулачковых механизмов. Выбор радиуса ролика и методы построения профиля кулачка типовых схем кулачковых механизмов	тестирование	2
ИТОГО			**32**

Таблица 5

Содержание лабораторных работ

№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид[2] контрольного мероприятия	Кол-во часов
I МОДУЛЬ МЕХАНИЗМЫ С НИЗШИМИ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМИ			**16**
Модульная ед. 1.2 Классификация и структурный анализ механизмов	Лабораторная работа № 1.1 Структурный анализ плоских механизмов	Защита отчёта	2
	Лабораторная работа № 1.2. Структурный анализ пространственных механизмов	Защита отчёта	2
Модульная ед. 1.3 Кинематический анализ рычажных механизмов	Лабораторная работа № 1.3. Построение кинематических схем плоских и пространственных механизмов ***Интерактивное занятие – Определение скоростей и ускорений выходного звена рычажного механизма при помощи прикладной программы Microsoft Excel***	Защита отчёта	4/2
	Лабораторная работа № 1.4. Построение диаграмм движения выходного звена рычажного механизма методом графического дифференцирования ***Интерактивное занятие – Построение диаграмм движения при помощи прикладной программы Microsoft Excel***	Защита отчёта	4/2
Модульная ед. 1.4 Динамика рычажных механизмов	Лабораторная работа № 5. Определение моментов инерции масс	Защита отчёта	4
2 МОДУЛЬ МЕХАНИЗМЫ С ВЫСШИМИ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМИ			**16**
Модульная ед. 2.1 Введение в теорию высшей кинематической пары	Лабораторная работа № 2.1. Определение передаточных отношений зубчатых зацеплений по моделям	Защита отчёта	4
Модульная ед. 2.4 Теория эвольвентного зацепления	Лабораторная работа № 2.2. Построение зубьев эвольвентного профиля методом обкатки	Защита отчёта	4
	Лабораторная работа № 2.3. Определение основных параметров зубчатых колёс	Защита отчёта	4
Модульная ед. 2.5 Кулачковые механизмы	Лабораторная работа № 2.4 Построение профиля кулачка	Защита отчёта	4

Таблица 6

Содержание практических занятий

№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид[3] контрольного мероприятия	Кол-во часов
I МОДУЛЬ МЕХАНИЗМЫ С НИЗШИМИ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМИ			**16**
Модульная ед. 1.2 Классификация и структурный анализ механизмов	Практическое занятие № 1.1 Структурный анализ плоского рычажного механизма. Определение степени подвижности.	Защита РГР	2
	Практическое занятие № 1.2. Построение 12 положений механизма	Защита РГР	2
Модульная ед. 1.3 Кинематический анализ рычажных механизмов	Практическое занятие № 1.3. Построение планов скоростей	Защита РГР	2
	Практическое занятие № 1.4. Построение планов ускорений	Защита РГР	2
	Практическое занятие № 1.5. Определение аналогов скоростей и ускорений методом графического дифференцирования ***Интерактивное занятие – Построение диаграмм движения при помощи прикладной программы CorelDRAW***	Защита РГР	4
Модульная ед. 1.4 Динамика рычажных механизмов	Практическое занятие № 1.6. Определение реакций в кинематических парах графоаналитическим методом. Рычаг Жуковского	Защита РГР	4
2 МОДУЛЬ МЕХАНИЗМЫ С ВЫСШИМИ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМИ			**16**
Модульная ед. 2.4 Теория эвольвентного зацепления	Практическое занятие № 2.1. Построение зубчатого зацепления для трёх зубьев ***Интерактивное занятие – Построение зубчатого зацепления для трёх зубьев при помощи программы Компас***	Защита РГР	4
	Практическое занятие № 2.2. Геометрический расчёт эвольвентной зубчатой передачи	Защита РГР	4
Модульная ед. 2.5 Кулачковые механизмы	Практическое занятие № 2.3. Расчёт геометрических параметров и построение профиля кулачка ***Интерактивное занятие – Построение профиля кулачка при помощи программы Компас***	Защита РГР	4/2
	Практическое занятие № 2.4. Построение диаграммы изменения аналога ускорений толкателя в зависимости от угла поворота кулачка	Защита РГР	4
ИТОГО			**32**

4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. Большая часть СРС по данной дисциплине проводится в виде подготовки теоретического материала по вопросам, представленным в таблице 7. Также рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов при изучении данной дисциплины:

– организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для самостоятельной работы (https://e.kgau.ru/course/view.php?id=2486).

– самотестирование по контрольным вопросам (тестам);

самостоятельная работа по модульным единицам в библиотеке, в компьютерном классе и в домашних условиях

4.4.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 7

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
I МОДУЛЬ МЕХАНИЗМЫ С НИЗШИМИ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМИ		**24**
Модульная ед. 1.2 Классификация и структурный анализ механизмов	1. Выполнение РГР	2
	2. Выполнение курсового проекта	4
	3. Подготовка и защита лабораторной работы	2
Модульная ед. 1.3 Кинематический анализ рычажных механизмов	1. Выполнение РГР	2
	2. Выполнение курсового проекта	4
	4. Подготовка и защита лабораторной работы	2
Модульная ед. 1.4 Динамика рычажных механизмов	1. Выполнение РГР	2
	2. Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	5
	3. Подготовка и защита лабораторной работы	1
2 МОДУЛЬ МЕХАНИЗМЫ С ВЫСШИМИ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМИ		**24**
Модульная ед. 2.1 Введение в теорию высшей кинематической пары	1. Подготовка и защита лабораторной работы	2
Модульная ед. 2.2 Механизмы с высшими кинематическими парами	1. Самостоятельное изучение теоретического материала по теме: Определение основных размеров из условий ограничения угла давления. Выбор закона движения выходного звена кулачкового механизма. Определение профиля кулачка	2
Модульная ед. 2.3 Зубчатые механизмы	1. Самостоятельное изучение теоретического материала по теме: Кинематический анализ и геометрический расчёт планетарной передачи;	2

№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Модульная ед. 2.4 Теория эвольвентного зацепления	1. Подготовка и защита лабораторной работы	2
	2. Выполнение курсового проекта	5
	3. Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	3
Модульная ед. 2.5 Кулачковые механизмы	1. Подготовка и защита лабораторной работы	1
	2. Выполнение курсового проекта	5
	3. Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	2
Всего часов на самостоятельное изучение разделов дисциплины		**4**
Выполнение РГР		**6**
Выполнение курсового проекта		**18**
Подготовка к текущему контролю в виде тестирования		**10**
Выполнение и защита лабораторной работы		**10**
ВСЕГО		**48**

4.4.2 Курсовой проект

Таблица 8

№ п/п	Темы курсовых проектов	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
1	Кинетостатический расчёт механизма двигателя внутреннего сгорания	[1], [6], [8], [9]
2	Кинетостатический расчёт механизма компрессора	
3	Кинетостатический расчёт механизма сенокосилки	
4	Кинетостатический расчёт механизма соломотряса	
5	Кинетостатический расчёт механизма грохота	
6	Кинетостатический расчёт механизма лесопильной рамы	
7	Кинетостатический расчёт механизма механического пресса	
8	Кинетостатический расчёт механизма механических ножниц	[1], [6], [8], [9]
9	Кинетостатический расчёт механизма сеноворошилки	
10	Кинетостатический расчёт механизма щёковой дробилки	

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 9

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Вид контроля

Компетенции	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Вид контроля
ОПК-1 – Способен ставить и решать инженерные и научно-технические за-дачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	№ 1, 3, 4	№ 3, 4, 7, 9	№ 1-9	выполнение КП	Защита КП, лаб. Работ и РГР

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 10)

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» http://elibrary.ru/
2. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений http://www.rostest.ru/GosreestrSI.php.

6.3. Программное обеспечение

1. Windows 7 Enterprise (бессрочная лицензия)
2. Офисный пакет Office 2007 Russian Open License Pack (Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008)
3. MS Open License Office Access 2007 (Лицензия академическая №45965845 31.10.2011)
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.
5. Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Ediucational License (лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019)
6. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО;
7. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО; Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО..

Таблица 10

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Общеинженерных дисциплин специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»
Дисциплина Теория машин и механизмов Количество студентов 25
Общая трудоемкость дисциплины: лекции 32 час.; лабораторные работы 32 час.; практические работы 32 час, СРС 48 час.

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	год издания	Вид издания		Место хранения		необходимое количество экз	Количество зкз. в вузе
					Печ	Электр.	Библ.	Каф.		
ЛЗ, ПЗ, КП	Теория механизмов и машин. Кинематика, динамика и расчет: учебник	Ю. Ф. Лачуга	КолосС	2006	+		+		20	1
ЛЗ, ПЗ, КП	Теория механизмов и машин: учебник	Ю. А. Матвеев.	ИНФРА-М	2009	+		+	+	20	2
ЛЗ, ПЗ, КП	Кинематический анализ и синтез зубчатых передач	Фалалеева Р. В.	КрасГАУ	2010	+	+	+		20	160 + электронный ресурс
ЛЗ, ПЗ, КП	Теория механизмов и машин	Носкова О.Е.	КрасГАУ	2021		Электр. ресурс			http://www.kgau.ru/new/student/43/content/103.pdf	
ЛЗ, ПЗ, КП	Теория машин и механизмов: курсовое проектирование	Носкова О.Е.	КрасГАУ	2019		Электр. ресурс			http://www.kgau.ru/new/student/43/content/62.pdf	
ЛЗ, ПЗ, КП	Структурный, кинематический и кинетостатический анализ стержневых механизмов	Фалалеева Р. В	КрасГАУ	2013	+	+	+		20	50 + электронный ресурс
КП	Теория машин и механизмов. Структура и классификация механизмов	Р.В.Фалалеева, И.В.Паневин, В. Г.Межов	КрасГАУ	2011		+				электронный ресурс

Директор научной библиотеки _____

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

7.1 Текущий контроль студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- тестирование;
- курсовой проект;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – активность на занятиях, качество выполнения лабораторных работ.

7.2 Промежуточный контроль проходит в форме РГР и устного экзамена.

Оценка за РГР и экзаменационная академическая оценка устанавливается в соответствии со следующей балльной шкалой:

100 – 87 балла	- 5 (отлично);
86 – 73	- 4 (хорошо);
72 – 60	- 3 (удовлетворительно).

Экзамен по теории машин и механизмов проводится в форме устного экзамена (включает в себя ответы на 2 теоретических вопроса и решение 1 задачи)

Студенту, не набравшему требуемое минимальное количество баллов (< 60), дается две недели после окончания календарного модуля для добора необходимых баллов.

Детальное описание критериев выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации представлено в фонде оценочных средств по данной дисциплине,

При возникновении текущих задолженностей студент может выполнить практическую и лабораторную работу, набрав количество баллов в соответствии с рейтинг-планом дисциплины в дистанционной форме на платформе LMS Moodle (https://e.kgau.ru/).

Любой вид занятий по дисциплине «Теория машин и механизмов» может быть отработан студентом с другой группой (по согласованию с ведущим преподавателем), но не в ущерб рабочему времени и другим дисциплинам ОПОП.

Оценка знаний, умений, навыков и заявленных компетенций при изучении дисциплины «Теория машин и механизмов» проводится с использованием рейтинг-плана, представленного в таблице 11.

Таблица 11

Рейтинг-план

Виды контроля		Календарный модуль 1				Календарный модуль 2					
	Модульная ед. 1.1	Модульная ед. 1.2	Модульная ед. 1.3	Модульная ед. 1.4	Промежуточная аттестация (зачет в форме итогового тестирования)	Модульная ед. 2.1	Модульная ед. 2.2	Модульная ед. 2.3	Модульная ед. 2.4	Модульная ед. 2.5	Промежуточная аттестация (зачет в форме итогового тестирования)
Контроль посещения лекций	0-2	0-2	0-4	0-4	-	0-2	0-2	0-2	0-6	0-4	-
Выполнение лаб. работы и написание отчета	–	–	–	–	–	0-5	–	–	0-10	0-5	-
Защита отчета по лаб. работе	–	–	–	–	–	0-4	–	–	0-8	0-4	-
Выполнение РГР	–	0-10	0-10	0-5	-	–	–	–	–	–	–
Защита РГР	–	0-8	0-8	0-4	-	–	–	–	–	–	–
Контрольная работа	–	0-4	0-4	0-4	-	–	–	0-4	0-4	0-4	-
Тестирование по итогам лекций	0-2	0-2	0-4	0-4	-	0-2	0-2	0-2	0-6	0-4	-
Итого баллов по модулю	***0-4***	***0-26***	***0-30***	***0-20***	***0-20***	***0-13***	***0-4***	***0-8***	***0-34***	***0-21***	***0-20***
ИТОГО		**100**				**100**					

Примечание: студент допускается до экзамена только в случае выполнения и положительной защиты всех лабораторных работ и выполненных элементов (лекции, тесты) на платформе LMS Moodle.

Курсовой проект

Курсовое проектирование способствует закреплению, углублению и обобщению теоретических знаний, развивает творческую инициативу и самостоятельность, повышает интерес к изучению дисциплины и прививает навыки научно-исследовательской работы.

Курсовой проект по дисциплине ТММ выполняются каждым студентов в рамках самостоятельной работы. Задания необходимые для выполнения курсового проекта выдает преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий с указанием рекомендуемых литературных источников.

Курсовой проект по дисциплине «Теория механизмов и машин» состоит из аналитической части, выполняемой в виде расчетно-пояснительной записки, и графического материала представленного в виде комплекта чертежей общим объемом равным трем листам формата А1. Расчетно-пояснительная записка (не менее 45–60 страниц формата А4) обязательно должна содержать следующие разделы:

Задание.

Содержание.

1. Описание состава структуры сложной технической системы.

2. Структурный анализ плоского рычажного механизма, являющегося рабочей машиной сложной технической системы.

3. Метрический синтез кинематической схемы плоского рычажного механизма. Масштабный коэффициент. План положения механизма.

4. Кинематический анализ плоского рычажного механизма. Векторные уравнения, таблицы линейных и угловых скоростей звеньев механизма.

5. Кинетостатический (силовой) анализ плоского рычажного механизма. Синтез динамической модели: определение сил и моментов пар сил инерции, силовой анализ структурных групп. Определение уравновешивающей силы с помощью теоремы В.Н. Жуковского. Расчет величины уравновешивающего момента пары сил.

6. Динамический анализ плоского рычажного механизма. Определение величин фазовых углов рабочего и холостого ходов в цикле движения механизма. Построение динамической модели: определение приведенных моментов сил с помощью следствия из теоремы В.Н. Жуковского; определение приведенных моментов инерции; составление таблиц для построения диаграмм приведенных моментов пар сил, работ, разности работ (изменения кинетической энергии), приведенных моментов инерции, диаграммы энергия-масса, диаграммы изменения угловой скорости ведущего звена. Расчет величины момента инерции маховой массы.

7. Структурный анализ простого зубчатого механизма Определение геометрических параметров и синтез эвольвентного зацепления зубчатого

механизма являющегося преобразующим механизмом сложной технической системы.

8. Определение типа сложного зубчатого механизма. Модификации кинематических пар и структурный анализ сложного зубчатого механизма. Метрический синтез кинематической схемы сложного зубчатого механизма. Подбор чисел зубьев по заданному передаточному отношению. Кинематический анализ сложного зубчатого механизма. Определение величин фактического прямого и обратного передаточных отношений и погрешности вычислений.

9. Структурный анализ плоского кулачкового механизма. Кинематический анализ плоского кулачкового механизма. Определение минимального значения радиуса исходного контура. Построение диаграммы углов давления. Метрический синтез профилей плоского кулачкового механизма.

Графическая часть состоит из трех листов формата А1:

Лист 1 формата А1 – кинематический и динамический анализы плоского рычажного механизма.

Лист 2 формата А1 – кинетостатический (силовой) анализ плоского рычажного механизма.

Лист 3 формата А1 – анализ и синтез механизмов с высшими кинематическими парами.

Подготовка к защите курсового проекта осуществляется самостоятельно каждым студентом с проработкой лекционного материала, охватывающего тематику данного вида самостоятельной работы, и включает в себя выполнение курсового проекта и оформление расчетно-пояснительной записки и графической части в соответствии с предъявленными требованиями.

Расчетно-пояснительная записка оформляется на листах белой бумаги форматом А4. Разделы пояснительной записки должны содержать не только решение требуемых заданий, но и пояснения к ним, т. е. необходимые уравнения, выводы соответствующих зависимостей, теоремы и расчеты, сопровождаемые графическими иллюстрациями, рисунками или чертежами. В конце расчетно-пояснительной записки приводится список литературных источников, использованных студентом при выполнении курсового проекта, в том числе дается библиография методических указаний и пособий.

Графический материал выполняется на форматах А1 и подшивается к расчетно-пояснительной записке после списка используемых литературных источников. Текст расчетно-пояснительной записки выполняется чернилами синего или черного цвета, графический материал – простыми карандашами при помощи чертежных принадлежностей. Использование цветных карандашей и фломастеров не допускается.

Защита курсового проекта проводится в форме собеседования, предусматривает решение практических задач или тестовых заданий и призвана выявить уровень знаний студента по тематике курсового проекта. Студенты, не выполнившие курсовой проект, к его защите не допускаются. Защита курсового проекта без расчетно-пояснительной записки или графической части не допускается. Расчетно-пояснительная записка и материал графической части, оформленные

небрежно или не в соответствии с предъявляемыми требованиями, к защите не допускаются.

Прием защиты курсового проекта проводится комиссией, формируемой из числа преподавателей, осуществляющих проведение практических, лабораторных и лекционных занятий.

Таблица 12

Сроки выполнения и промежуточное оценивание курсового проекта

Курсовой проект		
Глава курсового проекта	Сроки исполнения	Промежуточный контроль
Структурный анализ рычажного механизма, Построение 12 положений механизма	1-3 недели	max 10 баллов
Построение планов скоростей	3-6 недели	max 10 баллов
Построение планов ускорений	6-9 недели	max 10 баллов
Определение реакций в кинематических парах графоаналитическим методом. Рычаг Жуковского	9-11 недели	max 10 баллов
Геометрический расчёт зубчатой передачи, эвольвентного зацепления. Построение зубчатого зацепления для трёх зубьев	11-13	max 10 баллов
Построение диаграммы изменения аналога ускорений толкателя в зависимости от угла поворота кулачка	14 неделя	max 5 баллов
Оформление чертежей и пояснительной записки	15-17	max 20 баллов
Защита КП – max 25 баллов		
Итоговый контроль: «отлично» - 86-100 баллов, «хорошо» - 73-85 «удовлетворительно» - 60-73 баллов, «неудовлетворительно» - менее 60 баллов		

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 13

Вид занятий	**Аудитория**	**Спецоборудование**	**ТСО**
1. Лекции	Ауд 4 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, 660074, Россия, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, д.2	Парты, доска меловая, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: акустическая система инсталляционная AMIS 30W компьютер Cel3000 MB Giga-byit GA-81915PC DUO s775 17" Samsung, мультимедийная установка проектор Mitsubishi XL5900U*True XG, Микшер-усилитель AMIS 250 6-канальный	1. Комплекты моделей механизмов: – плоские рычажные механизмы; – зубчатые механизмы; – кулачковые механизмы 2. Набор плакатов
2. Практические и	ауд. 6а – учебная аудитория для проведения занятий	Парты, стулья, доска ученическая маркерная	1. Комплекты моделей механизмов: – плоские рычажные

лабораторные работы	семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 660074, Россия, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, д.2.		механизмы; – зубчатые механизмы; – кулачковые механизмы. 2. Установки для синтеза профилей зубьев эвольвентных колес. 3. Установки для синтеза профилей плоских кулачков кулачковых механизмов с вращательным движением. 4. Набор зубчатых колес. 5. Набор плакатов. 6. Учебные пособия, 7. Электронные издания
3. СРС	Ауд 30 – аудитория для самостоятельной работы, Института инженерных систем и энергетики, 660074, Россия, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, д.2.	Парты, стулья, доска меловая, компьютеры Cel3000 MB Giga-byit GA-81915PC DUO s775 17" Samsung - 12 шт выход в Internet.	1. Учебные пособия, 2. Электронные издания

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

При изучении дисциплины «Теория машин и механизмов» обучающимся необходимо поэтапно изучить модульные единицы, начиная с определений и общих понятий, представленных в первой лекции. Как в элементах контактной работы, так и в дистанционной форме, изучение модульных единиц требует установленной последовательности.

Работая в электронном курсе, на платформе LMS Moodle (https://e.kgau.ru/), не следует неподготовленным приступать к тестированию, как по модулям дисциплины, так и к итоговому тестированию, поскольку количество попыток ограничено. Для подготовки к промежуточному и итоговому тестированию после каждой лекции предусмотрено минитестирование.

Учебным планом по дисциплине «Теория машин и механизмов» в 5 семестре предусмотрено выполнение курсового проекта. Однако, выполнение курсового проекта необходимо начать уже в 4 семестре. Этапы курсового проекта представлены на платформе LMS Moodle, а методические рекомендации по выполнению и оформлению курсового проекта представлены в учебном пособии, которое расположено в электронном курсе дисциплины на платформе LMS Moodle.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1 размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2 присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3 выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья послуху:

2.1 надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

2.2 Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

2.3 возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются водной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	• в печатной форме; • в форме электронного документа;
С нарушением зрения	• в печатной форме увеличенных шрифтом; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	• в печатной форме; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала

с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработала:

Носкова О.Е. , доцент _____

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

кафедры «Материаловедение и технологии обработки материалов» ПИ СФУ на рабочую программу учебной дисциплины «Теория машин и механизмов», автор доцент Носкова О.Е. кафедры «Общеинженерные дисциплины»

«Теория машин и механизмов» является дисциплиной, входящей в обязательную часть профессионального цикла дисциплин ООП.

Представленная на рецензию работа содержит аннотацию, требования к дисциплине, цели и задачи дисциплины, формируемые в результате освоения дисциплины компетенции, организационно-методические данные дисциплины, структуру и содержание дисциплины, взаимосвязь видов учебных занятий, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, критерии оценки, материально-техническое обеспечение дисциплины, образовательные технологии, протокол изменений. Программа дополнена рейтинг-планом по дисциплине.

Рабочая программа выполнена в соответствии с программой курса для подготовки специалистов ***по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»*** очной формы обучения.

В программе достаточно полно и всесторонне изложены аспекты преподавания дисциплины в соответствии ФГОС ВО 3++.

Приведённые в перечне учебно-методического обеспечения дисциплины источники частично устаревшие, особенно в составе основной литературы.

РЕЦЕНЗЕНТ
Заведующий каф. МиТОМ ПИ СФУ,
доцент, к.т.н., О.А. Масанский

ОБЩИЙ ОТДЕЛ

ФГАОУ ВО СФУ
Подпись заверяю
Делопроизводитель
09 2025 г.