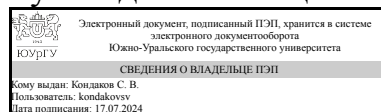


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель специальности



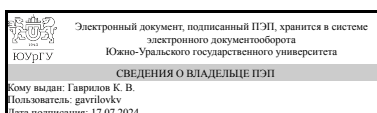
С. В. Кондаков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.34 Теория автоматического управления  
для специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства  
уровень Специалитет  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Колесные и гусеничные машины

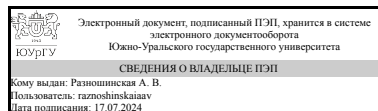
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 935

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., доц.



К. В. Гаврилов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



А. В. Разношинская

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Преподавание и изучение дисциплины "Теория автоматического управления" в университете имеет целью: сформировать у студентов систему научных знаний и профессиональных навыков, необходимых для анализа и оценки состояния и перспектив развития систем автоматического управления, работоспособности технических систем, являющихся объектами инженерной и деятельности будущего специалиста. Задачами преподавания дисциплины являются: формирование умения выбирать рациональные перспективные схемы технических систем и агрегатов, грамотно разработать автоматическую техническую систему, оценить ее статические и динамические свойства для транспортных средств на основе знания основных законов теории управления техническими системами.

## **Краткое содержание дисциплины**

Курс "Теория автоматического управления" включает в себя 3 основные части - лекционный курс, практические занятия и лабораторные работы. На лекциях студенты получают целостное представление об управлении техническими системами, основных принципах автоматического управления, методах их оценки и процессах в автоматических системах. На практических занятиях учатся применять методы автоматики к проектированию транспортных средств, оценивать основные показатели качества переходных процессов в автоматических системах. Лабораторный практикум содержит три работы по основным разделам теории автоматического управления. Краткое содержание разделов и тем дисциплины. Тема 1. Введение в дисциплину. Цель, задачи и предмет изучения. Место дисциплины в последующей деятельности инженера. История возникновения автоматических систем. Основные понятия управления техническими системами. Примеры управляемых технических систем, используемых на транспорте. Тема 2. Принципы автоматического управления. Принципы управления по отклонению, по возмущению, комбинированный принцип, принцип адаптации. Преимущества и недостатки основных принципов управления. Классификации автоматических систем по различным признакам. Применение методов автоматики к проектированию автомобилей и тракторов. Тема 3. Статическая и динамическая характеристики для анализа системы автоматического управления. Основные элементы автоматических систем, типовые измерительные, усилительные и исполнительные устройства систем автоматического управления. Схема центробежного регулятора АС класса «мощность». Тема 4. Процессы в автоматических системах. Основные способы математического описания элементов и систем управления. Составление дифференциальных уравнений элементов автоматической системы. Линеаризация уравнений. Типовые воздействия. Тема 5. Динамические звенья. Классификация и динамические характеристики типовых звеньев АС. Типовые соединения элементов АС. Последовательное, параллельное и соединение с обратной связью. Тема 6. Переходная функция звена (системы). Импульсная переходная функция (весовая функция) звена (системы). Связь между различными характеристиками автоматической системы. Тема 7. Типовые соединения элементов АС. Передаточные функции и частотные характеристики типовых звеньев АС. Тема 8. Показатели качества процессов регулирования в АС. Время регулирования и перерегулирования, быстродействие системы. Устойчивость

АС. Возможности проектирования и исследования автоматических систем в программе Acscad.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
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	Знает: Возможности постановки и решения задач по совершенствованию транспортных средств с использованием инструментов теории автоматического управления Умеет: Ставить и решать некоторые задачи по совершенствованию транспортных средств с использованием инструментов теории автоматического управления Имеет практический опыт: Постановки и решения некоторых задач по совершенствованию транспортных средств с использованием инструментов теории автоматического управления
ОПК-4 Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	Знает: Современные и перспективные направления исследований по совершенствованию систем автоматического управления транспортными средствами Умеет: Проводить исследования по поиску и проверке путей совершенствования систем автоматического управления транспортными средствами Имеет практический опыт: Выполнения исследований по поиску и проверке путей совершенствования систем автоматического управления транспортными средствами
ПК-3 Способен к профессиональной деятельности на всех стадиях разработки, производства и модернизации наземных транспортно-технологических средств с использованием передовых методов исследований и испытаний	Знает: Основные передовые методы исследований систем автоматического управления транспортными средствами Умеет: Использовать некоторые методы исследований систем автоматического управления транспортными средствами Имеет практический опыт: Использования некоторых методов исследований систем автоматического управления транспортными средствами

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.35 Теория решения изобретательских задач, 1.О.15 Теоретическая механика, 1.О.20 Технология конструкционных материалов, 1.Ф.01 Основы научных исследований, 1.О.11.03 Специальные главы математики, 1.О.29 Основы автоматизированного	ФД.02 Теория планирования эксперимента, Производственная практика (преддипломная) (10 семестр)

проектирования наземных транспортно-технологических комплексов, 1.О.19 Метрология, стандартизация и сертификация, 1.О.13 Химия, 1.О.11.02 Математический анализ, 1.О.21 Материаловедение, 1.О.14.02 Инженерная графика, 1.О.16 Сопротивление материалов, 1.О.36 Энергетические установки, 1.О.22 Электротехника и электроника, 1.О.14.01 Начертательная геометрия, 1.О.17 Теория механизмов и машин, 1.О.11.01 Алгебра и геометрия, 1.О.18 Детали машин и основы конструирования, 1.О.32 Цифровые технологии и искусственный интеллект в наземных транспортно-технологических комплексах, 1.О.12 Физика	
---	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.13 Химия	<p>Знает: закономерности изменения свойств простых веществ и соединений; методы и способы синтеза неорганических веществ; сущность современных физических и физикохимических методов исследования, применяемых в химии, а также основные задачи, которые этими методами решаются, основы строения вещества, типы химических связей, реакционную способность и методы химической идентификации и определения веществ; основные понятия, законы и методы химии в объеме, необходимом для профессиональной деятельности</p> <p>Умеет: определять возможность и путь самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции, определять термодинамическую возможность протекания процесса, использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии, определять реакционную способность веществ, а также применять естественнонаучные методы теоретических и экспериментальных исследований в химии в практической деятельности; проводить стехиометрические и физико-химические расчеты параметров химических реакций, лежащих в основе производственных процессов</p> <p>Имеет практический опыт: безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов; проведения обработки и анализа результатов экспериментальных исследований; построения графического материала по результатам проведенного эксперимента; исследования неорганических соединений и интерпретации экспериментальных результатов, работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов</p>
1.О.11.01 Алгебра и геометрия	<p>Знает: Основные методы линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые в исследовании профессиональных проблем</p> <p>Умеет: Использовать основные понятия линейной алгебры и аналитической</p>

	<p>геометрии в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: Применения методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения типовых задач</p>
<p>1.О.32 Цифровые технологии и искусственный интеллект в наземных транспортно-технологических комплексах</p>	<p>Знает: генерация рекламного и медийного контента, чат боты, анализ временных рядов, рекомендательные системы; понятие технологии цифровых двойников, характеристику современного этапа развития цифровых технологий и технологий искусственного интеллекта, возможности их применения в области проектирования, производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств: компьютерное зрение, распознавание речи, обработка естественных языков,, место цифрового моделирования при разработке продукции, управлении производством, эксплуатацией наземных транспортно-технологических комплексов, имеет представление о PLM-системах для управления жизненным циклом продукта, возможности технологий искусственного интеллекта и современных цифровых технологий для поиска, анализа и синтеза информации; базовые методы ИИ и принципы поиска, анализа и синтеза информации с применением современных цифровых технологий Умеет: Применять элементы искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности, Применять элементы искусственного интеллекта в области проектирования, производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств, строить простые статистические модели, формулировать математически и решать типовые прикладные задачи линейного и нелинейного программирования посредством электронных таблиц, применять базовые цифровые технологии, в том числе простейшие технологии искусственного интеллекта при решении типовых задач профессиональной деятельности в области наземных транспортно-технологических средств Имеет практический опыт: решения простейших задач профессиональной деятельности с применением цифрового моделирования и элементов искусственного интеллекта, Применения элементов искусственного интеллекта в области проектирования, производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств, решения типовых прикладных задач оптимизации (планирования производства, транспортной задачи, задачи о назначении) средствами электронных таблиц, использования электронных таблиц для решения типовых задач оптимизации, анализа информации, в том числе статистического, в области профессиональной деятельности; элементов технологий искусственного интеллекта при решении простых задач профессиональной деятельности</p>
<p>1.О.36 Энергетические установки</p>	<p>Знает: основные индикаторные и эффективные показатели двигателей внутреннего сгорания и методы их определения, теоретические и действительные циклы поршневых двигателей; физические процессы, протекающие при осуществлении рабочего цикла; математические модели и методы расчета этих процессов, конструкцию и направления развития двигателей внутреннего сгорания (ДВС) наземных транспортно-технологических средств. теоретические и практические вопросы, позволяющие свободно ориентироваться в современной литературе по двигателям внутреннего сгорания и технически грамотно организовывать работы, связанные с эксплуатацией ДВС наземных транспортно-технологических средств, основы рабочих процессов, систем, конструкций и направлений развития двигателей внутреннего сгорания, их технических и экологических показателей, а также характеристик. Умеет: проводить измерения основных индикаторных и эффективных показателей двигателей внутреннего сгорания, использовать теоретические и практические знания в области энергетических установок для принятия обоснованных технических</p>

	<p>решений и технологий при решении задач профессиональной деятельности, прикладное программное обеспечение при расчете и моделировании технических объектов и технологических процессов, определять индикаторные и эффективные показатели ДВС, разрабатывать меры по повышению эффективности использования ДВС при эксплуатации транспортных средств, рассчитывать характеристики ДВС; анализировать конструкцию ДВС. Имеет практический опыт: оформления результатов испытаний в виде отчёта, использования теоретических и практических знаний в области энергетических установок для принятия обоснованных технических решений и технологий при решении задач профессиональной деятельности, прикладного программного обеспечения при расчете и моделировании технических объектов и технологических процессов, использования теоретических и практических знаний в области энергетических установок для принятия обоснованных технических решений обеспечения надежности и минимизации эксплуатационных затрат при эксплуатации транспортных средств, Расчеты характеристик ДВС, анализа конструкции ДВС</p>
<p>1.О.15 Теоретическая механика</p>	<p>Знает: общие законы движения и равновесия материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами; основные математические модели теоретической механики и области их применимости, модели, законы, принципы теоретической механики для применения их в профессиональной деятельности, общие законы механики, которым подчиняются движение и равновесие систем материальных тел с учетом возникающих при этом механических взаимодействий Умеет: применять законы механики при решении плоских задач статики, кинематики и динамики материальной точки, системы материальных точек, твердого тела, применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики, строить механические и математические модели технических систем и исследовать их, квалифицированно применяя основные методы статического, кинематического и динамического анализа механических систем Имеет практический опыт: математического моделирования механического движения и взаимодействия материальных тел в простейших механизмах, использования созданных математических моделей для решения типовых задач в профессиональной области, моделирования задач механики, решать созданные математические модели, построения различных моделей технических систем и исследования их, применения основных методов статического, кинематического и динамического анализа механических систем</p>
<p>1.О.16 Сопротивление материалов</p>	<p>Знает: основы проектирования и современные методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и конструкций, подходы к решению технических проблем прочности и жесткости при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов, основные положения и принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, механические характеристики материалов, основные положения теорий напряженного и деформированного состояний, гипотезы начала пластических деформаций и разрушения при сложном нагружении, необходимых для принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности, основы проектирования и современные методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и конструкций, подходы к решению</p>

	<p>технических проблем прочности и жесткости при решении инженерных и научно-технических задач Умеет: соблюдать установленные требования, действующие нормы, правила и стандарты, выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии, выполнять расчетные исследования элементов конструкций на прочность и жесткость для обеспечения их нормальной эксплуатации. Проводить испытания на растяжение и сжатие, определять напряжения и деформации при изгибе. Применять электротензометрии для определения деформаций, определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня, выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня, выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость типовых деталей транспортных средств при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии. Проводить испытания типовых деталей транспортных средств на растяжение и сжатие, определять напряжения и деформации при изгибе Имеет практический опыт: выполнения прикладных расчетов на прочность типовых деталей машин и механизмов., выполнения расчетных исследований элементов конструкций на прочность и жесткость для обеспечения их нормальной эксплуатации. Проведения испытаний на растяжение и сжатие, определения напряжений и деформаций при изгибе. Применения электротензометрии для определения деформаций, расчетов на прочность и жесткость стержневых систем, выполнения прикладных расчетов на прочность типовых деталей транспортных средств. Проведения испытаний типовых деталей транспортных средств на растяжение и сжатие, определения напряжений и деформаций при изгибе</p>
<p>1.О.18 Детали машин и основы конструирования</p>	<p>Знает: основные критерии работоспособности деталей и узлов машин и методики их расчета и выбора, методы инженерных расчетов по критериям работоспособности, основные принципы проектирования и конструирования, необходимые для принятия обоснованных технических решений,, основы проектирования технических объектов; основные виды механизмов, методы исследования и расчета их кинематических и динамических характеристик; методы расчета на прочность и жесткость типовых деталей и узлов транспортных машин, транспортного и технологического оборудования, принципы работы деталей и узлов машин, методы инженерных расчетов по критериям работоспособности, основные принципы проектирования и конструирования, необходимые для принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности; нормативные требования к проектированию типовых деталей машин и разработке технической документации в области транспортно-технологических машин Умеет: выполнять декомпозицию поставленной задачи, формулировать способы решения основной задачи и подзадач в предметной области машиноведения, деталей машин и основ конструирования, выбирать оптимальные способы их решения, проводить исследования и расчеты основных видов механизмов, их кинематических и динамических характеристик; расчеты на прочность и жесткость типовых элементов различных и конструкций необходимых для принятия обоснованных технических решений,, применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов; применять методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов; проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и</p>

	<p>надежности, проводить исследования и расчеты основных видов механизмов, их кинематических и динамических характеристик; расчеты на прочность и жесткость типовых элементов различных и конструкций необходимых для принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности; использовать стандарты, нормы и правила проектирования и расчета при разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью Имеет практический опыт: выбора наиболее подходящих инженерных методов решения основных задач проектирования типовых деталей и узлов транспортных машин, транспортного и технологического оборудования с учетом имеющихся технических/технологических ограничений, проведения исследований и расчетов основных видов механизмов, их кинематических и динамических характеристик; расчетов на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций деталей машин, разработки и оформления эскизов деталей машин, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, составления спецификаций, проведения исследований и расчетов основных видов механизмов, их кинематических и динамических характеристик; расчетов на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций деталей машин, необходимых для принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности; разработки технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью</p>
<p>1.О.14.02 Инженерная графика</p>	<p>Знает: Принципы графического изображения деталей и узлов; Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов; Правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже  Умеет: Анализировать и моделировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; уметь применять компьютерные технологии для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов., Читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, применять полученные знания и навыки, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; Имеет практический опыт: получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; навыками выполнения графических работ; навыками решения метрических задач, пространственных объектов на чертежах, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций, выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, самостоятельно пользоваться учебной и справочной литературой. Графическим пакетом.</p>
<p>1.Ф.01 Основы научных</p>	<p>Знает: основные положения по управлению исследованиями и</p>



исследований	<p>разработками, направленными на развитие и совершенствование наземных транспортно-технологических средств, методику постановки и проведения научных исследований Умеет: Определять темы научного исследования, проводить анализ современного состояния рассматриваемой проблемы, определять вероятность положительного результата НИОКР, ориентироваться в научной информации, грамотно анализировать ее, проводить теоретические и экспериментальные научные исследования. Имеет практический опыт: Формулировать выводы результатов исследования, определения прототипов известных технических решений, формирования рабочей гипотезы, обоснования, выбора и формирования целевой функции, анализа и выбора основных влияющих факторов.</p>
1.О.22 Электротехника и электроника	<p>Знает: современное электротехническое и электронное оборудование систем автоматизации, контроля, диагностики, устройство, принцип действия, основные области применения основных электротехнических и электронных устройств; основные методы расчета электрических схем; принцип действия электрических машин постоянного и переменного тока; принцип действия основных электроизмерительных приборов, принцип действия основных электроизмерительных приборов, устройство, принцип действия, области применения основных электротехнических и электронных устройств ; основные методы расчета электрических схем; принцип действия электрических машин постоянного и переменного тока; принцип действия основных электроизмерительных приборов; современное электротехническое и электронное оборудование систем автоматизации, контроля, диагностики Умеет: самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи, применять методы анализа и расчета электрических и магнитных цепей в профессиональной деятельности; применять компьютерные средства для проведения расчетов; правильно выбирать электроизмерительные приборы для проведения измерений; использовать инструкции, описания, технические паспорта о работе устройств и установок, правильно выбирать электроизмерительные приборы для проведения измерений; использовать инструкции, описания, технические паспорта о работе устройств и установок, самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; использовать современное электротехническое и электронное оборудование при решении профессиональных задач Имеет практический опыт: расчета электрических и магнитных цепей; расчета электронных схем; разработки технической документации в соответствии со стандартами и другими нормативными документами, расчета электрических и магнитных цепей; расчета электронных схем; разработки технической документации в соответствии со стандартами и другими нормативными документами, проведения измерений и наблюдений электрических величин и явлений, обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний, решения электротехнических задач в профессиональной деятельности</p>
1.О.11.03 Специальные главы математики	<p>Знает: основные понятия теории вероятностей, математической статистики, в том числе равномерный, нормальный, Пуассоновский, показательный законы распределения случайной величины, понятие случайного процесса и его характеристики, основы регрессионного и корреляционного анализа, Точность и надежность точечных оценок и их определение; статистические гипотезы и их проверка Умеет: обрабатывать статистические данные, проводить корреляционный анализ, получать уравнения регрессии, Самостоятельно использовать математический аппарат для обоснования экономических решений в</p>

	<p>области профессиональной деятельности Имеет практический опыт: определения описательных статистик (математического ожидания, среднеквадратического отклонения, дисперсии), построения гистограмм распределения, выполнения линейного корреляционного анализа, Применения методов математической статистики при решении типовых экономических задач</p>
<p>1.О.17 Теория механизмов и машин</p>	<p>Знает: Устройство, параметры и характеристики механизмов, используемых в узлах и агрегатах транспортных средств , Устройство и условия работы механизмов, используемых в узлах и агрегатах и системах транспортных средств , Основные виды механизмов, их функциональные возможности и области применения. Умеет: Определять степень нагруженности и ресурс механизмов, используемых в узлах и агрегатах транспортных средств , Разрабатывать технические задания на совершенствование механизмов и узлов, применяемых в транспортных средствах, Составлять структурные и кинематические схемы механизмов. Проводить структурный, кинематический, кинетостатический анализ механизмов графическими, графоаналитическими и аналитическими методами. Проводить расчеты механизмов. Синтезировать зубчатую передачу. Проводить расчет передаточных чисел различных передач Имеет практический опыт: оценки надежности механизмов, используемых в узлах и агрегатах транспортных средств , Прикладными программами расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств, Основами составления структурных и кинематических схем механизмов. Методами и алгоритмами решения прикладных задач применительно к анализу и синтезу типовых механизмов и кинематических цепей</p>
<p>1.О.35 Теория решения изобретательских задач</p>	<p>Знает: Основные современные и перспективные методы проведения научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования транспортных средств с помощью инструментов ТРИЗ, Возможности использования инструментов ТРИЗ для постановки и решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности с использованием естественнонаучных и математических моделей., Возможности использования инструментов ТРИЗ для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью на всех стадиях разработки транспортных средств Умеет: Проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке путей совершенствования транспортных средств с помощью инструментов ТРИЗ, Использовать инструменты ТРИЗ для постановки и решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности с использованием естественнонаучных и математических моделей., Использовать инструменты ТРИЗ для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью Имеет практический опыт: Проведения теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке путей совершенствования транспортных средств с помощью инструментов ТРИЗ, Использования инструментов ТРИЗ для постановки и решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности с использованием естественнонаучных и математических моделей., Использования инструментов ТРИЗ для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью</p>
<p>1.О.21 Материаловедение</p>	<p>Знает: физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях их эксплуатации, закономерности формирования структуры материалов при затвердевании, пластической деформации и термической обработке; Умеет: осуществлять выбор материалов для изделий различного</p>

	<p>назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды, устанавливать взаимосвязь комплекса физико-механических свойств со структурой; с позиций эксплуатационных требований рационально выбирать материалы для обеспечения прочности, надежности и долговечности изделий. Имеет практический опыт: использования справочных материалов, программ и информационных ресурсов при выборе материалов для изделий различного назначения, анализа технологических процессов, влияющих на качество получаемых изделий, с позиций эксплуатационных требований рационально выбирать материалы для обеспечения прочности, надежности и долговечности изделий.</p>
<p>1.О.29 Основы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических комплексов</p>	<p>Знает: основные САД-программы, используемые при расчете, моделировании и проектировании технических объектов, порядок использования современного прикладного программного обеспечения, основные приемы моделирования деталей, создания сборок, схем в САД программах, принципы работы САД-программ, основные приемы разработки, деталей, сборок и схем с использованием современных информационных технологий, принципы работы САД-программ, методов расчета и проектирования деталей сборочных единиц, порядок выполнения расчетов деталей и сборок, порядок разработки технической документации Умеет: разрабатывать детали, сборки и схемы с использованием современного прикладного программного обеспечения, инженерную техническую документацию, моделировать детали, создавать сборочные единицы, схемы, проводить расчеты наземных транспортно-технологических средств, используя САД программы, разрабатывать детали, сборки и схемы используя современные информационные технологии и системы автоматизированного проектирования, Использовать современные САД-программы для проведения расчетов и проектирования деталей и сборочных единиц, оформлять техническую документацию при разработке транспортных средств Имеет практический опыт: разработки деталей, сборок, схем и технической документации с использованием современного прикладного программного обеспечения, моделирования деталей, создания сборочных единиц, схем, проведения расчетов наземных транспортно-технологических средств, используя САД программы, разработки деталей, сборок и схем с использованием современных информационных технологий и систем автоматизированного проектирования, проведения расчетов и проектирования деталей и сборок, с использованием современных САД- программ, оформления технической документации при разработке транспортных средств</p>
<p>1.О.20 Технология конструкционных материалов</p>	<p>Знает: Основные свойства металлов и сплавов(механические,физические,технологические,эксплуатационные). Маркировку сталей и сплавов.композиционные материалы., Основные свойства металлов и сплавов (механические, физические, технологические, эксплуатационные). Маркировку сталей и сплавов. композиционные материалы. Оборудование применяемое для механической обработки:токарные,фрезерные,сверлильные,шлифовальные станки.Применяемый инструмент: резцы, фрезы, сверла, зенкера, развертки, метчики, шлифовальные круги. Сварочное оборудование. Умеет: Использовать знание свойств материалов при проектировании новых транспортных средств., Определять станки при организации производства. Использовать необходимые типы станков, закреплять инструмент и заготовки. Изображать схему получения деталей механической обработкой. Рассчитывать параметры получения сварного</p>

	соединения дуговой и контактной сваркой. Выбирать способ нарезания зубчатых колес. Имеет практический опыт: Определения свойств материалов с использованием их маркировки и справочных документов, Разработки технологической документации для организации производства деталей
1.О.12 Физика	Знает: Основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; функциональные понятия, законы и теории классической и современной физики, методы физических исследований, способы измерения физических величин; основные способы оценки погрешности экспериментальных данных Умеет: Применять физико-математические методы для решения прикладных задач; применять физико-математические приемы и методы для решения конкретных задач из различных областей профессиональной деятельности; применять научную аппаратуру для проведения физического эксперимента, определять конкретное физическое содержание в прикладных задачах, оптимально представлять экспериментальные данные и выполнять стандартную оценку полученных результатов (графическое представление массива данных, расчет средних значений, оценка погрешности) Имеет практический опыт: Решения задач из различных областей физики, проведения физических экспериментов, представления экспериментальных результатов и оценки полученных результатов исследования (формулировать выводы на основе полученных результатов в соответствии с поставленной целью исследования)
1.О.19 Метрология, стандартизация и сертификация	Знает: системы допусков и посадок, методы и средства измерений, понятие ошибки измерений и точности; эталоны, поверка и калибровка; обеспечение единства измерений, Понятия об измерениях и погрешностях измерений. Виды средств измерения. Эталоны, поверка и калибровка. Обеспечение единства измерений. Понятие качества. Обязательные требования к качеству продукции. Правовые основы и методы стандартизации. Виды нормативных документов. Государственный контроль и надзор за соблюдением стандартов. Основы сертификации. Подтверждение соответствия выпускаемой продукции. Умеет: выбирать и использовать средства измерения геометрических параметров деталей; оценивать допустимые погрешности при измерениях, работать с контрольно-измерительным оборудованием, использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества изделий; выбирать и использовать средства измерения геометрических параметров деталей; оценивать допустимые погрешности при измерениях; представлять графические и текстовые конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов Имеет практический опыт: выбора и использования средств измерений геометрических параметров деталей, обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; работы с контрольно-измерительным оборудованием, обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании; навыками измерения основных физических параметров, оценивать допустимые погрешности при измерениях; представлять графические и текстовые конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов
1.О.14.01 Начертательная геометрия	Знает: основы проекционного черчения, основные законы начертательной геометрии, основы построения изображений пространственных объектов, Способы получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном проецировании и умении решать на этих моделях задачи, связанные

	пространственными формами и отношениями Умеет: решать задачи с использованием законов начертательной геометрии и проекционного черчения, Анализировать и моделировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять компьютерные технологии для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов Имеет практический опыт: решения задач с использованием законов начертательной геометрии и проекционного черчения, построения пространственных изображений геометрических объектов, получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; навыками выполнения графических работ.
1.О.11.02 Математический анализ	Знает: Основные методы решения типовых задач математического анализа Умеет: Основные методы решения типовых задач математического анализа Имеет практический опыт: Решения типовых задач математического анализа

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч.  
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
Изучение материала лекций и практических занятий	30	30	
Подготовка к лабораторным работам	10	10	
Подготовка к зачету	13,75	13,75	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Цель, задачи и предмет изучения. Основные понятия теории автоматического управления. Принципы автоматического управления, классификация автоматических систем. Примеры автоматических	8	4	4	0

	систем в транспортных средствах.				
2	Статическая и динамическая характеристики для анализа системы автоматического управления. Функциональные схемы и элементы автоматических систем. Типовые входные воздействия.	12	4	4	4
3	Математическое описание элементов и систем. Передаточная функция. Переходная функция звена (системы). Импульсная переходная функция (весовая функция) звена (системы). Частотные характеристики звена (системы). Связь между различными характеристиками автоматической системы.	14	4	4	6
4	Динамические звенья. Классификация и характеристики типовых звеньев АС. Передаточные функции и частотные характеристики типовых звеньев АС. Динамические структурные схемы. Типовые соединения динамических звеньев. Правила преобразования динамических структурных схем. Показатели качества процессов регулирования в АС.	14	4	4	6

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Цель, задачи и предмет изучения. Основные понятия теории автоматического управления. Принципы автоматического управления, классификация автоматических систем по различным признакам.	4
2	2	Статическая и динамическая характеристики для анализа системы автоматического управления. Функциональные схемы и элементы автоматических систем.	4
3	3	Математическое описание некоторых элементов и систем наземные транспортно-технологические средств. Типовые входные воздействия. Передаточная функция. Переходная функция звена (системы). Импульсная переходная функция (весовая функция) звена (системы). Частотные характеристики звена (системы). Связь между различными характеристиками автоматической системы.	4
4	4	Динамические звенья. Классификация и характеристики типовых звеньев АС. Передаточные функции и частотные характеристики типовых звеньев АС. Динамические структурные схемы. Типовые соединения динамических звеньев. Правила преобразования динамических структурных схем. Показатели качества процессов регулирования в АС.	4

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Рассмотрение основных понятий управления на примере автомобильной техники. Построение структурных схем устройств, работающих по различным принципам автоматического управления. Рассмотрение примеров использования методов и принципов автоматического управления в проектировании технических устройств. рассмотрение примеров работы в динамическом и статическом режимах технических систем.	4
2	2	Рассмотрение математического описания некоторых элементов и систем наземные транспортно-технологические средств. Типовые входные воздействия. Передаточная функция. Переходная функция звена (системы). Импульсная переходная функция (весовая функция) звена (системы).	4

		Частотные характеристики звена (системы). Связь между различными характеристиками автоматической системы. Рассмотрение примеров.	
3	3	Изучение типовых динамических звеньев на примерах технических устройств. Составление математического описания и нахождение передаточной функции некоторых технических устройств. Рассмотрение различных характеристик системы: передаточной функции, переходной, амплитудно-частотной и фазово-частотной характеристик систем.	4
4	4	Динамические звенья. Классификация и характеристики типовых звеньев АС. Передаточные функции и частотные характеристики типовых звеньев АС. Определение типов звеньев по их характеристикам. Рассмотрение технических устройств, представленных различными типами звеньев. Динамические структурные схемы. Типовые соединения динамических звеньев. Использование правил преобразования динамических структурных схем. Оценка качества процесса регулирования систем.	4

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Типовые входные воздействия. Передаточная функция. Переходная функция звена (системы). Частотные характеристики звена (системы) в программной среде Acsocad.	4
2	3	Динамические звенья. Классификация и характеристики типовых звеньев АС. Передаточные функции и частотные характеристики типовых звеньев АС. Определение типов звеньев по их характеристикам. Динамические структурные схемы в программной среде Acsocad.	6
3	4	Построение динамических структурных схем и оценка качества систем управления в программной среде Acsocad	6

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Изучение материала лекций и практических занятий	материалы лекций и практик, основная литература 1, стр 5-74: дополнительная литература 2, стр 39-64, 106-184.	8	30
Подготовка к лабораторным работам	материалы лекций и практик, основная литература 1, с. 5-74; основная литература 2, с. 3-376,, дополнительная литература 1, с. 3-369, дополнительная литература 2. с. 5-473	8	10
Подготовка к зачету	материалы лекций и практик, основная литература 1, с. 3-74, основная литература 2, с. 39-64, с. 106-184	8	13,75

### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Текущий контроль	тест (темы 1,2,3)	1	10	Студент отвечает на 20 вопросов теста. Каждый правильный ответ на вопрос 0,5 баллов.	зачет
2	8	Текущий контроль	лабораторная работа 1 (темы 1, 2)	2	5	<p>Выполнил все задания лабораторной работы в срок и в полном объеме, правильно интерпретировал результаты работы - 5 баллов</p> <p>Выполнил все задания лабораторной работы в срок и в полном объеме, допустил одну ошибку в интерпретации результатов работы, или допустил одну ошибку в выполненных заданиях - 4 балла.</p> <p>Выполнил все задания лабораторной работы и допустил две и более ошибок в выполненном задании или в интерпретации результатов - 3 балла.</p> <p>Выполнил не все задания лабораторной работы, но составил структурную схему системы в программной среде AcSOCAD, построил графики реакции системы при подаче единичного ступенчатого и гармонического сигналов, определил значения начальных и конечных характеристик по выходу системы и по передаточным функциям, правильно интерпретировал результат - 2 балла.</p> <p>Выполнил не все задания лабораторной работы, но составил структурную схему системы в программной среде AcSOCAD, построил графики реакции системы при подаче единичного ступенчатого и гармонического сигналов, - 1 балл.</p> <p>Не выполнил лабораторную работу - 0 баллов</p>	зачет
3	8	Текущий контроль	Лабораторная работа 2 (темы 2,3)	2	5	<p>Выполнил все задания лабораторной работы в срок и в полном объеме, правильно интерпретировал результаты работы, ответил на вопросы к лабораторной работе правильно - 5 баллов</p> <p>Выполнил все задания лабораторной работы в срок и в полном объеме, допустил одну ошибку в интерпретации результатов работы, или допустил одну ошибку в выполненных заданиях - 4 балла.</p>	зачет



						<p>Выполнил все задания лабораторной работы и допустил две и более ошибок в выполненном задании или в интерпретации результатов - 3 балла.</p> <p>Выполнил не все задания лабораторной работы, но построил в программной среде Acsocad схемы типовых звеньев, их передаточные функции и графики параметров исследуемых типовых звеньев, правильно интерпретировал результат - 2 балла.</p> <p>Выполнил не все задания лабораторной работы, но построил в программной среде Acsocad схемы типовых звеньев, их передаточные функции и графики параметров исследуемых типовых звеньев - 1 балл.</p> <p>Не выполнил лабораторную работу - 0 баллов</p>	
4	8	Текущий контроль	Лабораторная работа 3 (темы 3, 4)	2	5	<p>Выполнил все задания лабораторной работы в срок и в полном объеме, правильно интерпретировал результаты работы, ответил на вопросы к лабораторной работе правильно - 5 баллов</p> <p>Выполнил все задания лабораторной работы в срок и в полном объеме, допустил одну ошибку в интерпретации результатов работы, или допустил одну ошибку в выполненных заданиях - 4 балла.</p> <p>Выполнил все задания лабораторной работы и допустил две и более ошибок в выполненном задании или в интерпретации результатов - 3 балла.</p> <p>Выполнил не все задания лабораторной работы, но построил в программной среде Acsocad динамическую структурную схему, нашел передаточную функции с числовыми значениями параметров, построил графики АФХ и переходной функции, определил по ней основные показатели качества процесса управления - 2 балла.</p> <p>Выполнил не все задания лабораторной работы, но построил в программной среде Acsocad динамическую структурную схему, нашел передаточную функции с числовыми значениями параметров, построил графики АФХ и переходной функции - 1 балл.</p> <p>Не выполнил лабораторную работу - 0 баллов</p>	зачет
5	8	Текущий контроль	контрольная работа по темам 1, 3, 4	1	5	<p>Контрольная работа включает в себя 5 задач.</p> <p>Студент предоставляет решение задач в письменном виде.</p> <p>Каждая правильно решенная задача 1 балл</p>	зачет
6	8	Промежуточная	зачет	-	5	<p>Зачет выставляется по результатам выполнения студентами КРМ и</p>	зачет

		аттестация			промежуточной аттестации в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системой. В рамках промежуточной аттестации студент сдаёт письменный зачет по билетам, Билет содержит 3 вопроса и 2 задачи. За каждый правильный ответ на вопрос или решенную задачу студент получает один балл.	
--	--	------------	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет выставляется по результатам выполнения студентами КРМ и промежуточной аттестации в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системой. В рамках промежуточной аттестации студент сдаёт письменный зачет по билетам, Билет содержит 3 вопроса и 2 задачи. За каждый правильный ответ на вопрос или решенную задачу студент получает один балл.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-1	Знает: Возможности постановки и решения задач по совершенствованию транспортных средств с использованием инструментов теории автоматического управления	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: Ставить и решать некоторые задачи по совершенствованию транспортных средств с использованием инструментов теории автоматического управления	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: Постановки и решения некоторых задач по совершенствованию транспортных средств с использованием инструментов теории автоматического управления	+	+	+	+	+	+
ОПК-4	Знает: Современные и перспективные направления исследований по совершенствованию систем автоматического управления транспортными средствами	+	+				+
ОПК-4	Умеет: Проводить исследования по поиску и проверке путей совершенствования систем автоматического управления транспортными средствами		+	+			+
ОПК-4	Имеет практический опыт: Выполнения исследований по поиску и проверке путей совершенствования систем автоматического управления транспортными средствами			+			+
ПК-3	Знает: Основные передовые методы исследований систем автоматического управления транспортными средствами	+	+	+	+		+
ПК-3	Умеет: Использовать некоторые методы исследований систем автоматического управления транспортными средствами		+	+	+		+
ПК-3	Имеет практический опыт: Использования некоторых методов исследований систем автоматического управления транспортными средствами		+	+	+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Мельников, А. А. Теория автоматического управления техническими объектами автомобилей и тракторов Учеб. пособие для вузов по специальности 150100 "Автомобиле- и тракторостроение" и направлению "Назем. транспорт. системы" А. А. Мельников. - М.: Академия, 2003. - 278,[1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления [Текст] В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Профессия, 2007. - 747, [2] с. ил.

2. Мельников, А. А. Управление техническими объектами автомобилей и тракторов: Системы электроники и автоматики Учеб. пособие для вузов по специальности 150100 "Автомобиле- и тракторостроение" и направлению "Назем. транспорт. системы" А. А. Мельников. - М.: Академия, 2003. - 374,[1] с. ил.

3. Разношинская, А. В. Теория автоматического управления [Текст] учеб. пособие по специальности 190202 "Многоцелевые гусеничные и колесные машины" и др. специальностям А. В. Разношинская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Колесные, гусеничные машины и автомобили ; ЮУрГУ. - Челябинск: Цицеро, 2013. - 75 с. ил. электрон. версия

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кондаков С.В. Расчет автоматической системы класса «мощность»: учебное пособие/ С.В. Кондаков, Р.Н. Болдырев. – Челябинск, ЮУрГУ, 2007. – 57 с.

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Кондаков С.В. Расчет автоматической системы класса «мощность»: учебное пособие/ С.В. Кондаков, Р.Н. Болдырев. – Челябинск, ЮУрГУ, 2007. – 57 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для	Электронный каталог	Теория автоматического управления Текст учеб. пособие для самостоят. работы по направлению 151900 "Конструкт.-технол.

самостоятельной работы студента	ЮУрГУ	обеспечение машиностроит. пр-ва" и др. направлениям Е. Н. Гордеев, Ю. С. Сергеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000521793">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000521793</a>
---------------------------------	-------	---

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ"  
(<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	628 (3)	Компьютерная техника программное обеспечение
Практические занятия и семинары	624a (3)	Компьютерная техника программное обеспечение