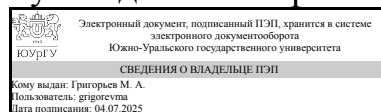


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.03 Теория решения изобретательских задач
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

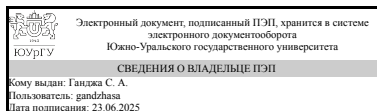
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор



С. А. Ганджа

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины "Теория решения изобретательских задач" состоит в развитии у студентов практических методов решения изобретательских задач, в которых нет готовой постановки задачи, неизвестен способ решения, нет близких примеров решения аналогичных задач и, тем более, неизвестен ответ, обычно имеющий несколько вариантов. Задачи изучения дисциплины: – формирование представлений у студентов о методах ТРИЗ (теории решения изобретательских задач), как способе саморазвития и всестороннего развития творческих способностей; – стимулирование развития диалектического мышления, формирование изобретательской смекалки; – выработка у студентов умений и навыков системно анализировать получаемую в ходе обучения информацию, выявлять закономерности, противоречия происходящих процессов в области действительности, включенной в образовательный процесс, видеть явления и системы, как в структуре, так и во временном и пространственном промежутке.

Краткое содержание дисциплины

История возникновения и развития ТРИЗ. Процесс инженерного проектирования. Неалгоритмические методы поиска технических решений. Мозговой и синектический штурмы. Ассоциативные методы. Методы систематизации поиска. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Технические системы и законы их развития. Инструменты и информационный фонд ТРИЗ. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). В течение семестра студенты решают проблемные изобретательские задачи, готовят реферат по индивидуальному заданию и проходят тестирования по темам курса. Вид промежуточной аттестации - зачет.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: Методы активизации творческого мышления, случайного и систематического поиска решений; структуру, основные понятия и инструменты ТРИЗ Умеет: Применять на практике методы ТРИЗ, включая алгоритм решения изобретательских задач (в частности- алгоритм решения проблемных ситуаций) Имеет практический опыт: Выбора методов решения задачи в зависимости от конкретного производственного задания; применения различных методов научно-технического творчества

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.07.М5.01 Практическая грамматика русского	1.Ф.05 Инструментальное обеспечение

языка как иностранного, 1.Ф.07.М2.01 Цифровые методы обработки пространственных данных, 1.Ф.07.М3.03 Бизнес-модель стартапа, 1.О.08 Экономика, 1.Ф.07.М8.02 Системы циклового программного управления, 1.Ф.07.М6.02 Оформление конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования, 1.Ф.02 Кинематика роботов и манипуляторов, 1.Ф.07.М7.03 Электрооборудование промышленных предприятий и установок, 1.Ф.07.М2.03 Мониторинг экологического состояния земель в условиях городской среды, 1.Ф.07.М3.01 Генерация и валидация идей технологического стартапа, 1.Ф.07.М4.03 Моделирование гидравлических и пневматических машин, 1.Ф.07.М1.01 Управление коммуникациями, 1.Ф.07.М2.02 Основы городского хозяйства и планирования в современном городе, 1.Ф.07.М3.02 Управление технологическим стартапом, 1.Ф.03 Технология машино- и электромашиностроительного производства, 1.О.06 Правоведение, 1.Ф.07.М6.01 Основы 3D моделирования, 1.Ф.07.М1.03 Организация командной работы, 1.Ф.07.М5.02 Культура речевого общения на русском языке как иностранном, 1.Ф.07.М5.03 Практическая стилистика научной речи, 1.Ф.07.М4.02 Средства вычислительной гидрогазодинамики, 1.Ф.07.М6.03 Основы промышленного дизайна	технологических процессов на базе промышленных роботов
--	---

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

Дисциплина	Требования
1.О.06 Правоведение	Знает: Основы патентоведения и правовые основы защиты интеллектуальной собственности в рамках внедрения новых технологий в промышленность., Сущность коррупционного поведения и антикоррупционное законодательство, Понятие и принципы правового государства. Понятие и признаки права, его структуру и действие. Конституционные права и свободы человека и гражданина, основы конституционного строя России. Основные нормы гражданского, экологического, трудового, административного и уголовного права Умеет: Проводить патентные

	исследования., Находить оптимальные варианты решения различных профессиональных и жизненных проблем на основе знаний законодательства РФ в сфере противодействия коррупции, Квалифицировать политические и правовые ситуации в России и мире. Объяснять наиболее важные изменения, происходящие в российском обществе, государстве и праве. Использовать предоставленные Конституцией права и свободы. Имеет практический опыт: Реализации защиты авторских прав при внедрении современных технологий в промышленность., Составления планов противодействия коррупции., Оценки государственно-правовых явлений общественной жизни и их назначения. Анализа текущего законодательства. Применения нормативных правовых актов при разрешении конкретных ситуаций
1.О.08 Экономика	Знает: Основные понятия категории и методы исследования экономической теории; закономерности функционирования современной экономики на микро- и макроуровне; цели и инструменты государственного регулирования рыночных структур и стабилизационной макроэкономической политики, Алгоритм проведения экономической эффективности. Умеет: Объяснять характер влияния различных факторов на состояние и тенденции экономической конъюнктуры на микро- и макроуровне; ориентироваться в механизмах влияния различных инструментов экономической политики государства на состояние экономики, Обобщать экономическую информацию, применять методологию экономической науки для объяснения общественных процессов, применять основные закономерности экономической науки для решения профессиональных задач с максимальной экономической эффективностью. Имеет практический опыт: Использования экономической информации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности, Обоснования, выбора, реализации и контроля результатов управленческого решения на основе экономического анализа.
1.Ф.02 Кинематика роботов и манипуляторов	Знает: основы кинематики роботов и манипуляторов, включая прямую и обратную кинематику; основные типы кинематических цепей и их характеристик; современные методы и алгоритмов оптимизации движения роботов; нормативно-правовую базу, связанной с использованием роботов в производственных процессах, включая стандарты безопасности Умеет: формулировать задачи, связанные с управлением и оптимизацией движений роботов,

	в рамках заданной цели; анализировать имеющиеся ресурсы и ограничения, включая технические, экономические и правовые аспекты; выбирать и применять наиболее подходящие алгоритмы и методы для решения задач кинематики; адаптировать стандартные методы и подходы с учётом специфики конкретных задач и условий Имеет практический опыт: анализ и интерпретация результатов моделирования и их применения к реальным инженерным задачам; системное мышление для комплексной оценки задач и их решений, включая междисциплинарный подход; работа в команде для обсуждения и выбора наиболее приемлемых решений в условиях ограниченных ресурсов и требований безопасности
1.Ф.07.М2.03 Мониторинг экологического состояния земель в условиях городской среды	Знает: современное состояние окружающей среды в городах Умеет: применять основные понятия мониторинга земель для разработки подходов к рациональному использованию земельных ресурсов работы с нормативно-правовой документацией по составу, организации и производству работ в области охраны земельных ресурсов Имеет практический опыт: работы с нормативно-правовой документацией по составу, организации и производству работ в области охраны земельных ресурсов
1.Ф.07.М1.01 Управление коммуникациями	Знает: виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия Умеет: устанавливать коммуникации, обеспечивающие успешную работу в проектах Имеет практический опыт: владеть методиками разработки цели и задач проекта на основе эффективных коммуникаций; разработки коммуникационной сети для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды
1.Ф.07.М6.03 Основы промышленного дизайна	Знает: общее представления о дизайне и визуализации разрабатываемых устройств, основные алгоритмы визуализации и границы ее применения. Современные тенденции развития компьютерных технологий в проектировании Умеет: выбирать алгоритмы визуализации и применять методы решения задач визуализации, максимально пригодные для заданной предметной области с учетом реальных ограничений Имеет практический опыт: владеет навыками эскизного, рабочего, демонстрационного моделирования. Методами

	компьютерного моделирования объектов промышленного дизайна; специализированными компьютерными программами для решения задач
1.Ф.07.М5.02 Культура речевого общения на русском языке как иностранном	Знает: стратегии определения целей и задач на русском языке в соответствии с требованиями культуры речевого общения на русском языке , приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования навыков культуры речи на русском языке как иностранном) Умеет: аргументировать выбор поставленной цели проекта и оптимальность способов решения выбранных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений , планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования навыков культуры речи на русском языке как иностранном) на основе навыков самоконтроля Имеет практический опыт: аргументирования выбора поставленной цели проекта и оптимальности способов решения выбранных задач, планирования траектории развития и совершенствования своих навыков культуры речи на русском языке как иностранном
1.Ф.07.М1.03 Организация командной работы	Знает: виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; стратегии и принципы командной работы; условия эффективной командной работы Умеет: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты; вырабатывать командную стратегию и на ее основе организовать отбор членов команды для достижения поставленных целей; применять принципы и методы организации командной деятельности Имеет практический опыт: владеть методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; организации и управления командным взаимодействием в решении поставленных целей; создания команды для выполнения практических задач разного уровня сложности
1.Ф.07.М2.02 Основы городского хозяйства и планирования в современном городе	Знает: основные принципы технико-экономической оценки объектов недвижимости; основные нормы благоустройства и озеленения городских территорий; особенности территориального планирования городской застройки с использованием проектной градостроительной документации Умеет: определять рациональные способы размещения объектов и элементов городской территории для

	увеличения градостроительной и экономической ценности; анализировать существующую застройку и уровень ее благоустройства с учетом перспектив развития на основе проектной градостроительной документации Имеет практический опыт: проведения расчета элементов благоустройства городской среды и ресурсной оценки земель с учетом территориального планирования и использованием проектной градостроительной документации
1.Ф.07.М8.02 Системы циклового программного управления	Знает: Правила разработки технической документации по техническому обеспечению автоматизированной системы управления технологическими процессами Умеет: Применять системы автоматизированного проектирования и программы для написания и модификации документов для разработки технической документации по техническому обеспечению автоматизированной системы управления технологическими процессами Имеет практический опыт: Разработкой вариантов технической документации по техническому обеспечению автоматизированной системы управления технологическими процессами
1.Ф.07.М4.03 Моделирование гидравлических и пневматических машин	Знает: основы работы и проектирования гидравлических и пневматических машин; методы и инструменты моделирования гидравлических и пневматических машин , методы и инструменты моделирования гидравлических и пневматических машин; нормативная база проектирования гидравлических и пневматических машин Умеет: разработка и анализ моделей гидравлических и пневматических машин , решение задач оптимального проектирования гидравлических и пневматических машин Имеет практический опыт: практическое применение САД систем при проектировании гидравлических и пневматических машин, решение задач оптимального проектирования гидравлических и пневматических машин
1.Ф.07.М6.02 Оформление конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования	Знает: Методы проецирования и построения изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. Знает требования стандартов ЕСКД на составление и оформление типовой технической документации деталей, сборочных единиц и элементов конструкций Умеет: Анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием

	средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. Умеет составлять и оформлять типовую техническую документацию на основе использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики, графически отображать геометрические образы изделий Имеет практический опыт: Владеет решением метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур может проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. В соответствии с требованиями ЕСКД на основе знания графических пакетов умеет применять новые компьютерные технологии при составлении конструкторской документации изделия «3D-модель - 2D-чертёж»
1.Ф.07.М5.01 Практическая грамматика русского языка как иностранного	Знает: приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном) , способы формулировки цели и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка Умеет: планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном) на основе навыков самоконтроля , формулировать цели и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка, а также исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений Имеет практический опыт: планирования траектории развития и совершенствования своих грамматических навыков на русском языке как иностранном, формулирования целей и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка
1.Ф.03 Технология машино- и электромашиностроительного производства	Знает: Базовые принципы функционирования экономики и экономического развития; методы экономического и финансового планирования, основные финансовые инструменты для управления личными финансами и финансами предприятия, Основы технологии машино- и электромашиностроительного производства, нормативно-правовые акты, стандарты и технические регламенты в области машиностроения, методы анализа производственных задач и оценки ресурсов (материальных, трудовых, временных). Умеет:

	Составить смету капитальных затрат, смету текущих затрат по элементам, калькуляцию текущих затрат по статьям затрат, выполнить анализ факторов внешней среды, провести SWOT-анализ проектных разработок, выполнить расчеты экономической эффективности, Формулировать задачи для достижения поставленных целей, анализировать производственные процессы и выявлять ограничения, применять методы оптимизации (например, логистические модели). Имеет практический опыт: Использования основных положений и методов экономики предприятия при решении профессиональных задач, Практическое использование нормативной документации (ГОСТ, ТУ, ISO), разработка и выбор технологических решений с учетом имеющихся ресурсов, работа с CAD/CAM-системами и другим ПО для моделирования и анализа
1.Ф.07.М3.01 Генерация и валидация идей технологического стартапа	Знает: понятие и инструменты технологического бизнеса; процесс планирования, проектирования и разработки технологий эффективного производства продуктов технологического предпринимательства; основы дизайн-мышления и методы генерирования идей Умеет: генерировать технологические бизнес-идеи и проводить их маркетинговую валидацию, разрабатывать план процесса customer development; определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи Имеет практический опыт: селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, валидации бизнес-идей, проведения маркетинговых исследований
1.Ф.07.М3.02 Управление технологическим стартапом	Знает: понятие затрат/себестоимости продукта, методы учета затрат, анализ затрат, обзор метрик успеха – показателей оценки достижения целей/результатов технологического стартапа, отражение специфики технологий в затратах и показателях достижения целей. Основы управления командой стартапа, проектного управления Умеет: осуществить расчет затрат продуктов стартапа, выбранного в предыдущем семестр; выбрать адекватные специфике стартапа метрики для оценки его успеха/неудач Имеет практический опыт: расчета показателей юнит-экономики; распределения ролей в команде при работе над стартап-проектом, разработки дорожной карты проекта
1.Ф.07.М7.03 Электрооборудование промышленных предприятий и установок	Знает: Основные виды технологических процессов обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения Умеет:

	Определять требуемые технологические процессы, обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа модулей, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие требуемые параметры Имеет практический опыт: Оценкой эффективности работы оборудования, навыками оценки загруженности линий технологических процессов, представления результатов в виде отчетов
1.Ф.07.М6.01 Основы 3D моделирования	Знает: Методы проецирования и построения изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием Умеет: Анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием Имеет практический опыт: Владеет решением метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур может проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием
1.Ф.07.М2.01 Цифровые методы обработки пространственных данных	Знает: общую классификацию геоинформационных программных комплексов; основные современные виды геодезического и картографического программного обеспечения; возможные направления использования ГИС в качестве источников открытой к использованию информации Умеет: осуществлять основные виды геодезических измерений с использованием электронных тахеометров, геодезических спутниковых приемников, лазерных дальномеров в области строительства Имеет практический опыт: Обработки данных геодезических измерений с использованием общего универсального и специального инструментального программного обеспечения; выполнять отдельные виды имитационного моделирования средствами ГИС-программных пакетов
1.Ф.07.М3.03 Бизнес-модель стартапа	Знает: понятие и типы бизнес-моделей, финансовую модель и ее построение; вопросы и проблемы масштабирования бизнеса; основы инвестиционного анализа; вопросы налогообложения и бухгалтерской и налоговой

	отчетности Умеет: обосновать выбор бизнес-модели; осуществить оценку потребности в инвестициях в стартап, сделать выбор и обоснование источника финансирования и оценку экономической эффективности и финансовой состоятельности инвестиционного стартап-проекта Имеет практический опыт: заполнения шаблона Lea Canvas; разработки финансовой модели стартап-проекта и проведения инвестиционного анализа; анализа рисков стартап-проекта
1.Ф.07.М4.02 Средства вычислительной гидрогазодинамики	Знает: Подготовка предложений по предупреждению и ликвидации брака при автоматизированном изготовлении машиностроительных изделий низкой сложности , практическая работа с CFD пакетами; разработка простых CFD моделей; верификация и валидация численных моделей Умеет: формулировать математические модели для конкретных гидрогазодинамических задач; выбирать оптимальные численные методы и алгоритмы для поставленных задач , проводить анализ устойчивости и сходимости численных схем; интерпретировать результаты расчетов; оценивать погрешности моделирования и корректировать вычислительные параметры Имеет практический опыт: навыки работы с CFD программами; постобработка данных: построение графиков, анимаций, изоповерхностей; отладка вычислительных моделей при расходимости решений, отладка вычислительных моделей при расходимости решений; использование суперкомпьютерных систем для ресурсоемких расчетов; работы в команде над проектами
1.Ф.07.М5.03 Практическая стилистика научной речи	Знает: способы формулировки цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка , приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования стилистических навыков на русском языке как иностранном) Умеет: формулировать цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка , планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования навыков использования научного стиля русского языка) на основе навыков самоконтроля Имеет практический опыт: выбора формулировок цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка, планирования траектории развития и совершенствования своих стилистических навыков на русском языке как

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
Подготовка к тестированию по теории решения изобретательских задач (раздел 6, 7, 8, 9).	10	10
Подготовка реферата по заданной теме (разделы 3, 4, 5).	10	10
Решение проблемных изобретательских задач (разделы 1, 2).	5,75	5.75
Подготовка к зачету	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
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	История возникновения и развития ТРИЗ.	2	1	1	0
2	Процесс инженерного проектирования	2	1	1	0
3	Неалгоритмические методы поиска технических решений	4	2	2	0
4	Мозговой и синектический штурмы. Ассоциативные методы	4	2	2	0
5	Методы систематизации поиска	4	2	2	0
6	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)	4	2	2	0
7	Технические системы и законы их развития	4	2	2	0
8	Инструменты и информационный фонд ТРИЗ	4	2	2	0
9	Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ)	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
----------	-----------	---	--------------

1	1	Введение. Краткий исторический очерк появления и развития предмета «инженерное проектирование (ИП)». Цели и задачи курса. Область применения.	1
2	2	Процесс инженерного проектирования. Задачи и основные этапы ИП. «Три кита» деятельности инженера. Системный подход – как основа проектирования. Принципы (правила) рассмотрения технических систем. Стратегии проектирования. Показатели качества или критерии предпочтения технических систем. Понятия об оптимальности по Паретто В.	1
3,4	3	Неалгоритмические методы поиска технических решений. Исследование эвристических методов в прошлом и настоящем. Эвристика. Краткий исторический очерк (Сократ, Архи-мед, Декарт и Лейбниц). Типы эвристических моделей процессов решения новой задачи. Последовательности умственных операций.	2
5,6	4	Мозговой и синектический штурмы. Ассоциативные методы. Метод мозгового штурма, особенности метода, этапы, примеры использования. Синектика, описание метода. Механизмы творчества. Основные фазы синектического процесса, порядок применения. Операционные механизмы превращения знакомого в незнакомое, аналогии.	2
7,8	5	Методы систематизации поиска. Метод морфологического анализа. История появления, сущность метода, этапы и область применения. Морфологический ящик. Фантограмма.	2
9,10	6	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Краткий исторический очерк. Альтшуллер Г.С. создатель теории. Технические и физические противоречия. Последовательность шагов для решения противоречий. Традиционное решение. Идеальное решение в ТРИЗ. Структура ТРИЗ и история возникновения. Классификация изобретений.	2
11,12	7	Технические системы и законы их развития. Классификация функций. Этапы развития ТС. Обстоятельства, определяющие появление ТС. Претензии. Факторы расплаты. Силы торможения. Законы развития ТС. Закон полноты частей ТС. Закон статики. Закон согласования – рассогласования. Закон энергетической проводимости системы. Закон кинематики. Закон неравномерности развития частей ТС. Законы динамики. Закон увеличения динамичности системы. Метод Дельфи.	2
13,14	8	Инструменты и информационный фонд ТРИЗ. Типы противоречий. Типовые приемы решений. Административные противоречия. Физические противоречия. Примеры. Психологическая инерция: за и против. Оператор РВС. Метод маленьких человечков. Принципы разрешения физических противоречий. Вепольный анализ или система минимум.	2
15,16	9	Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). Программа обработки задачи. Средства управления психологическими факторами. Информационный фонд.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение. Краткий исторический очерк появления и развития предмета "Теория решения изобретательских задач". Цели и задачи курса. Область применения.	1
1	2	Процесс инженерного проектирования. Задачи и основные этапы ИП. «Три кита» деятельности. Системный подход – как основа проектирования. Принципы (правила) рассмотрения технических систем. Стратегии проектирования. Показатели качества или критерии предпочтения	1

		технических систем. Понятия об оптимальности по Паретто В.	
2	3	Неалгоритмические методы поиска технических решений. Исследование эвристических методов в прошлом и настоящем. Эвристика. Краткий исторический очерк (Сократ, Архимед, Декарт и Лейбниц). Типы эвристических моделей процессов решения новой задачи. Последовательности умственных операций. Выдача индивидуальных тем реферата по разделу 3.	2
3	4	Мозговой и синектический штурмы. Ассоциативные методы. Метод мозгового штурма, особенности метода, этапы, примеры использования. Синектика, описание метода. Механизмы творчества. Основные фазы синектического процесса, порядок применения. Операционные механизмы превращения знакомого в незнакомое, аналогии. Выдача индивидуальных тем реферата по разделу 4.	2
4	5	Методы систематизации поиска. Метод морфологического анализа. История появления, сущность метода, этапы и область применения. Морфологический ящик. Фантограмма. Выдача индивидуальных тем реферата по разделу 5.	2
5	6	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Краткий исторический очерк. Альтшуллер Г.С. создатель теории. Технические и физические противоречия. Последовательность шагов для решения противоречий. Традиционное решение. Идеальное решение в ТРИЗ. Структура ТРИЗ и история возникновения. Классификация изобретений.	2
6	7	Технические системы и законы их развития. Классификация функций. Этапы развития ТС. Обстоятельства, определяющие появление ТС. Претензии. Факторы расплаты. Силы торможения. Законы развития ТС. Закон полноты частей ТС. Закон статики. Закон согласования – рассогласования. Закон энергетической проводимости системы. Закон кинематики. Закон неравномерности развития частей ТС. Законы динамики. Закон увеличения динамичности системы. Метод Дельфи.	2
7	8	Инструменты и информационный фонд ТРИЗ. Типы противоречий. Типовые приемы решений. Административные противоречия. Физические противоречия. Примеры. Психологическая инерция: за и против. Оператор РВС. Метод маленьких человечков. Принципы разрешения физических противоречий. Вепольный анализ или система минимум.	2
8	9	Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). Программа обработки задачи. Средства управления психологическими факторами. Информационный фонд.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к тестированию по теории решения изобретательских задач (раздел 6, 7, 8, 9).	Основная литература: [1] с. 3-224; [2] с. 100-378. Дополнительная литература: [1] с. 50-100.	7	10
Подготовка реферата по заданной теме (разделы 3, 4, 5).	Основная литература: [1] и [2] (страницы и главы определяются индивидуальной темой); Дополнительная литература: [1] и	7	10

	[3] (страницы и главы определяются индивидуальной темой); [2] с. 1-55.		
Решение проблемных изобретательских задач (разделы 1, 2).	Дополнительная литература: [1] с. 3-50; [3] с. 5-70; Профессиональные базы данных [1], [2] и информационные справочные системы [1]; Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1] - [7]; Информационные справочные системы [1].	7	5,75
Подготовка к зачету	Основная литература: [1] с. 5-224; [2] с. 3-378; Методические пособия для самостоятельной работы [1] с. 50-100; [2] с. 100-300; Электронная учебно-методическая документация [1] с. 3-143. Программное обеспечение [1], [2]; Информационные справочные системы [1].	7	10

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	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Решение проблемных изобретательских задач.	0,3	5	Решение проблемных изобретательских задач (Контроль разделов 1, 2). Каждому студенту предлагается решить три задач применяя методы ТРИЗ. Задание считается выполненным при корректном, обоснованном решении более 60% задач. Студентом предоставляется отчет с решенными задачами. Оценивается качество оформления, степень детальности и обоснованности решения, наличие нескольких альтернативных вариантов решения. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - предложено перспективное решение для одной задачи – 1 балл; - предложено перспективное решение для двух задач – 1 балл; - предложено перспективное решение для трех задач – 1 балл; - предложено альтернативное решение	зачет

						хотя бы для одной задачи – 1 балл; - приведено подробное описание этапов решения задачи (детальность, обоснованность) – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,3.	
2	7	Текущий контроль	Реферат по заданной теме.	0,3	5	Подготовка реферата по заданной теме (Контроль разделов 3, 4, 5). Студентом предоставляется реферат по индивидуальному заданию. Оценивается качество оформления, степень проработки заданной темы, наличие ссылок на источники, наличие обзора литературы по заданной теме. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - объем работы соответствует требованиям – 1 балл; - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; - структура работы соответствует требованиям – 1 балл; - приведены ссылки на используемые в работе источники – 1 балл; - приведен обзор литературы по заданной теме (анализ более 5 источников) – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,3.	зачет
3	7	Текущий контроль	Тестирование по теории решения изобретательских задач.	0,4	5	Тестирование по курсу "Теория решения изобретательских задач" Контроль разделов 6, 7, 8, 9. Студенту выдается тестовая работа, состоящая из 5-ти заданий, позволяющих оценить сформированность компетенции. Максимальная оценка правильного ответа на каждый вопрос указывается в тестовом задании. Частично правильный ответ на вопрос соответствует половине или четверти указанных баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. На ответы отводится 30 мин. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку. Задание считается выполненным при правильном решении 60% задач. 1 балл соответствует 20% правильно решенных заданий теста. Максимальное количество баллов – 5 (соответствует 100% правильно решенных заданий теста). Весовой коэффициент мероприятия – 0,4.	зачет
4	7	Проме-	Зачет	-	5	Зачет проводится в форме устного	зачет

		жуточная аттестация			опроса. Каждому студенту задается по 3-4 контрольных вопроса по темам курса "Теория решения изобретательских задач". Количество вопросов зависит от полноты и качества ответа на них студента. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой или смежной темы. Но всего не более 5 вопросов. Зачтено: выставляется студенту, который правильно и обоснованно ответил более чем на 60% вопросов, вынесенных на зачет. Не зачтено: выставляется студенту, который ответил менее чем на 60% вопросов по теме курса, даже после заданных уточняющих вопросов преподавателя. 1 балл соответствует 20% - правильный обоснованный ответ на один вопрос. Максимальное количество баллов – 5 (соответствует 100% - правильные ответы на 5 вопросов).	
--	--	---------------------	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Промежуточная аттестация проводится по результатам работы студента. Зачет проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения зачета их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Вопросы соответствуют проверяемой компетенции: "Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий". Количество вопросов – не более пяти. Количество вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. Длительность зачета 1,5 час (90 минут). Оценка на зачете рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = 0,3 KМ1 + 0,3 KМ2 + 0,4 KМ3$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весовых коэффициентов. Но студент вправе улучшить свой результат при помощи сдачи промежуточной аттестации, тогда рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается по формуле: $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па} + R_б$, где $R_{па}$ – рейтинг за промежуточную аттестацию. Критерии оценивания: – Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100%; – Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...60%.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
УК-2	Знает: Методы активизации творческого мышления, случайного и систематического поиска решений; структуру, основные понятия и инструменты ТРИЗ	+	+	+	+
УК-2	Умеет: Применять на практике методы ТРИЗ, включая алгоритм решения изобретательских задач (в частности- алгоритм решения проблемных ситуаций)	+	+	+	+
УК-2	Имеет практический опыт: Выбора методов решения задачи в зависимости от конкретного производственного задания; применения различных методов научно-технического творчества	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Альтшуллер, Г. С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач Г. С. Альтшуллер; Отв. ред. А. К. Дюнин; Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние. - 2-е изд., доп. - Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1991. - 224 с. ил.
2. Поиск новых идей: От озарения к технологии Теория и практика решения изобретат. задач Г. С. Альтшуллер, Б. Л. Злотин, А. В. Зусман, В. И. Филатов. - Кишинев: Картя молдовеняскэ, 1989. - 378,[3] с. ил., 1 л. прил.

б) дополнительная литература:

1. Лихолетов, В. В. Теория решения изобретательских задач [Текст] учеб. пособие В. В. Лихолетов, Б. В. Шмаков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экономика и упр. на транспорте ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2008. - 174, [1] с. ил.
2. Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению : СТО ЮУрГУ 04-2008 : взамен СТП ЮУрГУ 04-2001 : введ. в действие с 01.09.08 [Текст] Н. В. Сырейщикова и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 55, [1] с. ил.
3. Щипицын, А. Г. Основы теории решения изобретательских задач Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приборостроение; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 181,[1] с.

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

1. Инновации;
2. Изобретатель и рационализатор;
3. Проблемы теории и практики управления;
4. Электричество;
5. Электротехника;
6. Практическая силовая электроника;

7. Вестник ЮУрГУ. Серия Энергетика.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Попов, А.И. Введение в специальность. Олимпиадное движение как инструмент саморазвития бакалавра инноватики: учебное пособие. Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию / А.И. Попов, Н.П. Пучков. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 112 с.

2. Меерович М.И. Технология творческого мышления / М.И. Меерович, Л.И. Шрагина // Альпина Бизнес Букс, Альпина Паблишерз, 2008, 495 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Байбурин А. Х. Применение приемов ТРИЗ и ФСА в организационно-технологических решениях [Текст] : учеб. пособие для магистров по направлению 08.04.01 "Стр-во" / А. Х. Байбурин. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015. 143 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000553254

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Microsoft-Visio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	526-2 (1)	Компьютерный класс кафедры ЭПА имеет 14 персональных компьютеров с выходом в Интернет (ресурсы и фонды библиотек). Открытые коммерческие ресурсы для академического доступа. Научно-техническая информация, содержащая сведения о новых типах электротехнических комплексов. Реестры и бюллетени ФИПС.
Практические занятия и семинары	901 (36)	Учебная аудитория «Мультимедийная аудитория». Специализированная аудитория, оборудованная аудиовизуальным оборудованием, позволяющим вести учебным процесс с использованием мультимедийных технологий.
Практические занятия и семинары	526-2 (1)	Компьютерный класс кафедры ЭПА имеет 14 персональных компьютеров с выходом в Интернет (ресурсы и фонды библиотек).

		Открытые коммерческие ресурсы для академического доступа. Научно-техническая информация, содержащая сведения о новых типах электротехнических комплексов. Реестры и бюллетени ФИПС.
--	--	---