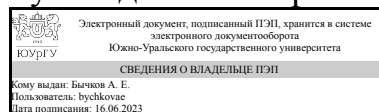


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



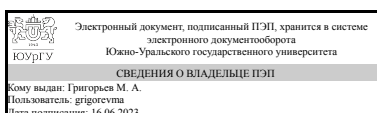
А. Е. Бычков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** ФД.07 Теория решения изобретательских задач в электротехнологиях  
**для направления** 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Электропривод, мехатроника и электромеханика

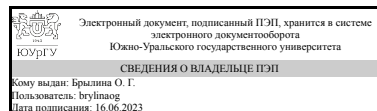
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



М. А. Григорьев

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



О. Г. Брылина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины "Теория решения изобретательских задач в электротехнологиях" 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
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: Методы анализа информации по созданию электроустановок. Умеет: Инициировать создание, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку инновационных технологий. Имеет практический опыт: Сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбора методик и средств решения задачи.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.14.02 Инженерная графика, 1.О.14.01 Начертательная геометрия	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.14.01 Начертательная геометрия	<p>Знает: Методы проецирования и построение изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием</p> <p>Умеет: Анализировать форму предметов в натуре и по их чертежам при проведении расчётов по типовым методикам и на основе методов построения изображений геометрических фигур проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием</p> <p>Имеет практический опыт: Решения метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием</p>
1.О.14.02 Инженерная графика	<p>Знает: 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</p> <p>Умеет: Анализировать 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 ручные (карандаш и бумага) или компьютерные технологии для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов</p> <p>Имеет практический опыт: Выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, самостоятельно пользоваться учебной и справочной литературой</p>

#### 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	
		3	
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	
Подготовки к практическим работам (разделы 1-9).	10,75	10.75	
Подготовка к тестированию по теории решения изобретательских задач (раздел 1, 6, 7, 8, 9).	7	7	
Подготовка к зачету	5	5	
Решение проблемных изобретательских задач (разделы 1, 3-6, 8, 9).	8	8	
Подготовка реферата по заданной теме (разделы 3, 4, 5).	5	5	
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 "Теория решения изобретательских задач". Цели и задачи курса. Область применения.	1
1	2	Процесс инженерного проектирования. Задачи и основные этапы ИП. «Три	1

		кита» деятельности. Системный подход – как основа проектирования. Принципы (правила) рассмотрения технических систем. Стратегии проектирования.	
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. 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.	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

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Знакомство с примерами изобретательских задач и поиск их решений.	1
1	2	Показатели качества или критерии предпочтения технических систем. Понятия об оптимальности по Паретто В.	1
2	3	Примеры неалгоритмических методов поиска технических решений. Доклады по индивидуальным темам по разделу 3.	2
3	4	Примеры задач с применением ассоциативных методов. Доклады по индивидуальным темам по разделу 4.	2
4	5	Примеры задач с применением методов систематизации поиска. Доклады по индивидуальным темам по разделу 5.	2
5	6	Примеры задач с техническими и физическими противоречиями.	2
6	7	Законы развития ТС. Закон полноты частей ТС. Закон статики. Закон согласования – рассогласования. Закон энергетической проводимости системы. Закон кинематики. Закон неравномерности развития частей ТС.	2

		Законы динамики. Закон увеличения динамичности системы. Метод Дельфи.	
7	8	Примеры изобретательских задач и решение их методами ТРИЗ.	2
8	9	Примеры применения АРИЗ.	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
Подготовки к практическим работам (разделы 1-9).	Основная литература: [1] с. 3-224; [2] с. 100-378. Дополнительная литература: [1] с. 50-100.	3	10,75
Подготовка к тестированию по теории решения изобретательских задач (раздел 1, 6, 7, 8, 9).	Основная литература: [1] с. 3-224; [2] с. 100-378. Дополнительная литература: [1] с. 50-100.	3	7
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].	3	5
Решение проблемных изобретательских задач (разделы 1, 3-6, 8, 9).	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].	3	8
Подготовка реферата по заданной теме (разделы 3, 4, 5).	Основная литература: [1] и [2] (страницы и главы определяются индивидуальной темой); Дополнительная литература: [1] и [3] (страницы и главы определяются индивидуальной темой); [2] с. 1-55.	3	5

## 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	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитыва
------	----------	--------------	-----------------------	-----	------------	---------------------------	---------

			мероприятия				- ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Решение проблемных изобретательских задач.	0,3	5	<p>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 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.</p>	зачет
2	3	Текущий контроль	Реферат по заданной теме.	0,3	5	<p>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.</p>	зачет
3	3	Текущий контроль	Тестирование по теории решения изобретательских	0,4	5	Тестирование по курсу "Теория решения изобретательских задач" Контроль разделов 6, 7, 8, 9.	зачет

			задач.			<p>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 30мин. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку.</p> <p>Задание считается выполненным при правильном решении 60% задач. 1 балл соответствует 20% правильно решенных заданий теста.</p> <p>Максимальное количество баллов – 5 (соответствует 100% правильно решенных заданий теста). Весовой коэффициент мероприятия – 0,4.</p>	
4	3	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	<p>Зачет проводится в форме устного 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.</p> <p>Зачтено: выставляется студенту, который правильно и обоснованно ответил более чем на 60% вопросов, вынесенных на зачет.</p> <p>Не зачтено: выставляется студенту, который ответил менее чем на 60% вопросов по теме курса, даже после заданных уточняющих вопросов преподавателя.</p> <p>1 балл соответствует 20% - правильный обоснованный ответ на один вопрос.</p> <p>Максимальное количество баллов – 5 (соответствует 100% - правильные ответы на 5 вопросов).</p>	зачет

## 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	В соответствии с пп. 2.5, 2.6



	<p>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 <math>R_d</math> на основе рейтинга по текущему контролю <math>R_{тек}</math> по формуле: <math>R_d = R_{тек}</math>, где <math>R_{тек} = 0,3 KМ1 + 0,3 KМ2 + 0,4 KМ3</math> 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: <math>R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па} + R_b</math>, где <math>R_{па}</math> – рейтинг за промежуточную аттестацию. Критерии оценивания: – Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100%; – Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...60%.</p>	Положения
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ОПК-1	Знает: Методы анализа информации по созданию электроустановок.	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: Инициировать создание, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку инновационных технологий.	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: Сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбора методик и средств решения задачи.				+

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

2. 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.

*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. <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000553254">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000553254</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(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.
Лекции	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.
Лекции	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.