

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»**

**Инженерно-технический институт**

*Кафедра управления в технических системах  
и инновационных технологий*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

**Б1.В.ДВ.06.02 Основы научно-технического творчества**

---

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов  
и производств»

Направленность (профиль) – «Системы автоматического управления»

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

г. Екатеринбург  
2021

Разработчик программы: к.т.н. Мялицин /А.В. Мялицин/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий  
(протокол № 5 от « 20 » января 2021 года).

Зав. кафедрой Гороховский /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института  
(протокол № 6 от « 04 » 02 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ Чижов /А.А. Чижов /

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ Шишкина /Е.Е. Шишкина/

« 04 » 03 2021 года

## Оглавление

1. Общие положения. ....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	7
5.1 Трудоемкость разделов дисциплины .....	7
5.2 Содержание занятий лекционного типа .....	8
5.3 Темы и формы практических занятий.....	8
5.4 Детализация самостоятельной работы .....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	12
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	12
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	12
7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	13
7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций.....	16
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся.....	17
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	18
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	19

## 1. Общие положения.

**Наименование дисциплины** – «Основы научно-технического творчества», относится к дисциплинам (модулям) по выбору 6 (ДВ.6) учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления). Дисциплина «Основы научно-технического творчества» является дисциплиной вариативной части учебного плана.

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Основы научно-технического творчества» являются:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 200 от 12.03.2015;
- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления), подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №2 от 20.02.2020) и утвержденный ректором УГЛТУ (20.02.2020).

Обучение по образовательной программе 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления) осуществляется на русском языке.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Целью изучения дисциплины** является подготовка бакалавров в области проведения научных исследований по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов; получение студентами необходимых теоретических знаний и практических навыков по вопросам организации и проведения научных исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством.

**Задачей изучения дисциплины** является умение анализировать научно-техническую информацию; овладение студентами основными методами проведения эксперимента и приобретение основных навыков по составлению описания выполненных исследований и подготовке данных для разработки научных обзоров и публикаций

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**ПК-18:** способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством;

**ПК-19:** способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами;

**ПК-20:** способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций;

**ПК-21:** способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:**

основные приемы и методы решения творческих задач

**уметь:**

проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов; составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством

**владеть:**

способами составления научных отчетов по выполненному заданию

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного направления, а также навыков производственно-технологической деятельности в подразделениях организаций.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы (см. табл.).

#### *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Математика; Физика; Информатика; Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Управление качеством продукции автоматизированных производств	Производственная практика (научно-исследовательская работа) Выпускная квалификационная работа

Указанные связи дисциплины «Основы научно-технического творчества» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

#### *Общая трудоемкость дисциплины*

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>48,25</b>	<b>12,25</b>
лекции (Л)	20	6
практические занятия (ПЗ)	28	6
лабораторные работы (ЛР)	-	-
промежуточная аттестация (ПА)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>59,75</b>	<b>95,75</b>
изучение теоретического курса	35	57
подготовка к текущему контролю знаний	11	19
подготовка к промежуточной аттестации	13,75	11,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3/108</b>	<b>3/108</b>

\**Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об*

организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1 Трудоемкость разделов дисциплины**

**Очная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Основные понятия и определения инженерного творчества	2	-	-	2	5
2	Критерии развития технических объектов	2	4	-	6	6
3	Законы строения и развития техники	2	4	-	6	6
4	Методы инженерного творчества	4	4	-	6	6
5	Постановка технической задачи	4	4	-	8	5
6	Поиск решения технической задачи традиционными способами	2	4	-	6	6
7	Поиск решения технической задачи на уровне изобретения	2	4	-	8	6
8	Оформление результатов научного исследования	2	4	-	6	6
<b>Итого по разделам:</b>		<b>20</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>46</b>
Промежуточная аттестация					0,25	13,75
<b>Всего:</b>		<b>108</b>				

**Заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Основные понятия и определения инженерного творчества	0,5	-	-	0,5	10
2	Критерии развития технических объектов	1	0,5	-	1	10
3	Законы строения и развития техники	1	0,5	-	1	10
4	Методы инженерного творчества	1	1	-	2	11
5	Постановка технической задачи	1	1	-	2	11
6	Поиск решения технической задачи традиционными способами	0,5	1	-	1,5	11
7	Поиск решения технической задачи на уровне изобретения	0,5	1		2	11
8	Оформление результатов научного исследования	0,5	1		2	10
<b>Итого по разделам:</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>84</b>
Промежуточная аттестация					0,25	11,75
<b>Всего:</b>		<b>108</b>				

## 5.2 Содержание занятий лекционного типа

**Тема 1.** Основные понятия и определения инженерного творчества.

Творчество и инженерная деятельность. Методы изучения технических объектов в процессе инженерной деятельности. Инвариантные понятия техники. Основы функционального анализа технических систем.

**Тема 2.** Критерии развития технических объектов.

Общие сведения о критериях развития технических объектов. Характеристика групп критериев развития технических объектов.

**Тема 3.** Законы строения и развития техники.

Законы и закономерности техники. Законы и закономерности строения техники. Законы и закономерности развития техники.

**Тема 4.** Методы инженерного творчества

Метод проб и ошибок. Метод мозговой атаки. Метод контрольных вопросов. Метод эвристических приемов. Метод морфологического анализа и синтеза технических решений. Алгоритм решения изобретательских задач. Автоматизированный синтез физических принципов действия.

**Тема 5.** Постановка технической задачи.

Иерархия задач поиска и выбора проектно-конструкторских решений. Основные операции процесса постановки технической задачи

**Тема 6.** Поиск решения технической задачи традиционными способами

Поиск решения методом функционального анализа прототипа. Поиск решения методом анализа причин возникновения исходного недостатка.

**Тема 7.** Поиск решения технической задачи на уровне изобретения

Понятие изобретательской задачи. Противоречия в технических объектах. Идеальное техническое решение. Выявление и анализ технического противоречия

**Тема 8.** Оформление результатов научного исследования

Интеллектуальная собственность. Международная патентная классификация. Объекты изобретения

## 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			Очная	Заочная
1	Тема 2. Критерии развития технических объектов	Деловая игра	4	0,5
2	Тема 3. Законы строения и развития техники	Деловая игра	4	0,5
3	Тема 4. Методы инженерного творчества	Практическая работа	4	1
4	Тема 5. Постановка технической задачи	Практическая работа	4	1
5	Тема 6. Поиск решения технической задачи традиционными способами	Практическая работа	4	1
6	Тема 7. Поиск решения технической задачи на уровне изобретения	Практическая работа	4	1
7	Тема 8. Построение математических моделей с помощью экспериментальных планов второго порядка.	Практическая работа	4	1
<b>Итого часов:</b>			<b>28</b>	<b>6</b>



#### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Основные понятия и определения инженерного творчества	Подготовка к текущему контролю	0,75	0,75
2	Критерии развития технических объектов	Подготовка к текущему контролю	1	1
3	Законы строения и развития техники	Подготовка к текущему контролю	2	1
4	Методы инженерного творчества	Подготовка к текущему контролю	2	1
5	Постановка технической задачи	Подготовка к текущему контролю	2	2
6	Поиск решения технической задачи традиционными способами	Подготовка к текущему контролю	2	2
7	Поиск решения технической задачи на уровне изобретения	Подготовка к текущему контролю	2	2
8	Оформление результатов научного исследования	Подготовка к текущему контролю	2	2
Подготовка к промежуточной аттестации			13,75	11,75
<b>Итого:</b>			<b>59,75</b>	<b>95,75</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b>Основная литература</b>			
1	Челноков, М.Б. Основы научного творчества : учебное пособие / М.Б. Челноков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3864-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/126916">https://e.lanbook.com/book/126916</a> (дата обращения: 03.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Половинкин, А.И. Основы инженерного творчества: учебное пособие / А.И. Половинкин. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-0742-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/105985">https://e.lanbook.com/book/105985</a> (дата обращения: 03.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<b>Дополнительная литература</b>			
3	Половинкин, А.И. Основы инженерного творчества: учебное пособие / А.И. Половинкин. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-4603-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/123469">https://e.lanbook.com/book/123469</a> (дата обращения: 03.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Гошин, Г.Г. Интеллектуальная собственность и основы научного творчества: учебное пособие / Г.Г. Гошин. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 193 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208589">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208589</a> (дата обращения: 03.12.2019). — Текст : электронный.	2012	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

\*- прежде чем пройти по ссылке необходимо войти в систему.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

## *Электронные библиотечные системы*

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

- ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Университетская библиотека онлайн [http://biblioclub.ru](http://biblioclub.ru/)
- Электронная база периодических изданий ИВИС <https://dlib.eastview.com/>
- Электронный архив УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>).

## *Справочные и информационные системы*

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>
4. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - (<https://www.technormativ.ru/> )
5. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – (<http://техэксперт.рус/>);

## *Профессиональные базы данных*

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
2. Экономический портал (<https://instituciones.com/> );
3. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>;
4. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>;
5. База данных «Единая система конструкторской документации» - (<http://eskd.ru/>) ;
6. База стандартов и нормативов – (<http://www.tehlit.ru/list.htm>);

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ПК-18: способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством;</b>	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету <b>Текущий контроль:</b> опрос, защита практических работ
<b>ПК-19: способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами;</b>	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету <b>Текущий контроль:</b> опрос, защита практических работ
<b>ПК-20: способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций;</b>	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету <b>Текущий контроль:</b> опрос, защита практических работ
<b>ПК-21: способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством.</b>	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету <b>Текущий контроль:</b> опрос, защита практических работ

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

**Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль формирование компетенций ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21):**

*Зачтено* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Зачтено* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*Зачтено* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Не зачтено* - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**Критерии оценивания устного ответа к опросу студентов (текущий контроль формирования компетенций ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21):**

*зачтено:* обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*зачтено:* обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*зачтено:* обучающийся ответил на все вопросы с замечаниями.

*не зачтено:* обучающийся не ответил на вопросы, либо ответил с большими ошибками.

**Критерии оценивания защиты практических работ (текущий контроль формирования компетенции ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21):**

*Зачтено:* выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*Зачтено:* выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*Зачтено:* выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Не зачтено:* обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### ***7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы***

#### **Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)**

1. Технический объект, технология.
2. Иерархия описания технических объектов
3. Список недостатков технического объекта
4. Модели творческой деятельности.
5. Физическое противоречие АРИЗ.
6. Закономерности АРИЗ.
7. Содержание анализа модели задачи
8. Система стандартов
9. Применение информационного фонда как этап АРИЗ
10. Применение полученного ответа как этап АРИЗ
11. Анализ хода решения как этап АРИЗ
12. Этапы развития технических систем
13. Законы развития техники Статика
14. Законы развития техники Кинематика
15. Законы развития техники Динамика
16. Инерция мышления

17. Приемы развития творческого воображения
18. Законы и закономерности техники.
19. Законы и закономерности строения техники.
20. Законы и закономерности развития техники.
21. Метод проб и ошибок.
22. Метод мозговой атаки.
23. Метод контрольных вопросов.
24. Метод эвристических приемов.
25. Метод морфологического анализа и синтеза технических решений.
26. Алгоритм решения изобретательских задач.
27. Автоматизированный синтез физических принципов действия.
28. Поиск решения методом функционального анализа прототипа.
29. Поиск решения методом анализа причин возникновения исходного недостатка.
30. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)
31. Автор ТРИЗ
32. ТРИЗ как дисциплина
33. Виды технических задач
34. Уровни изобретательских задач
35. Основные идеи ТРИЗ
36. Идеальный конечный результат (ИКР)
37. Функции ТРИЗ
38. Основные инструменты ТРИЗ
39. Приемы ТРИЗ
40. Понятие изобретательской задачи.
41. Противоречия в технических объектах.
42. Выявление и анализ технического противоречия
43. Международная патентная классификация
44. Объекты изобретения
45. Интеллектуальная собственность

#### **Вопросы для опроса студентов (текущий контроль)**

1. Постулаты / основы ТРИЗ
2. Источники появления и развития ТРИЗ
3. Составные части современной ТРИЗ
4. Определение Технической системы
5. Главная функция (и примеры)
6. Дополнительная (постоянная или временная) функция
7. Второстепенные функции ТС
8. Вспомогательные функции ТС
9. Вредные функции ТС
10. Способы развития ТС
11. От рабочего органа к развитой ТС
12. Улучшения главной функции
13. Увеличение второстепенных / дополнительных функций
14. Уменьшение вспомогательных функций
15. Уменьшение или устранение вредных функций
16. Надсистемы
17. Основы системного подхода
18. Ситуация и изобретательская ситуация
19. Изобретательская задача (мини-задача / макси-задача)
20. Примеры изобретательских задач в реальных ситуациях
21. Понятие дерева целей и анализ изобретательской ситуации
22. Понятие идеальной ТС и идеальный конечный результат (ИКР)
23. Идеальная машина (примеры: автомобиль, телевизор, пыль в квартире)

24. Ресурсы для решения творческих задач, (виды ресурсов)
25. Вещества и потоки энергии в ТС как ресурсы творческих решений
26. Противоречия, виды: административные (АП), технические (ТП) и физические (ФП)
27. Выявления противоречий (учёт изменений функций ТС)
28. Понятие приёмов/ принципов устранения противоречий
29. Матрица ГС Альтшуллера - таблица выбора приёмов устранения ТП (примеры)
30. Способы разрешения ФП (примеры)
31. Законы / закономерности развития ТС по ГС Альтшуллеру
32. Полнота частей системы
33. Энергетическая проводимость в системе
34. Согласование частей системы и их работы
35. Увеличение идеальности частей системы
36. Неравномерности развития частей (элементов / подсистем) системы
37. Переход в надсистему

### **Задания для практических работ (текущий контроль)**

#### Тема 4. Методы инженерного творчества

- метод проб и ошибок.
- метод мозговой атаки.
- метод контрольных вопросов.
- метод эвристических приемов.
- метод морфологического анализа и синтеза технических решений.
- алгоритм решения изобретательских задач.

#### Тема 5. Постановка технической задачи

- иерархия задач поиска и выбора проектно-конструкторских решений
- основные операции процесса постановки технической задачи

#### Тема 6. Поиск решения технической задачи традиционными способами

- Рассмотрение особенностей теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) на конкретных примерах.

- Что такое «физическое противоречие» ТРИЗ? Подробное рассмотрение.
- «Линии жизни» технических систем.
- поиск решения методом функционального анализа прототипа
- поиск решения методом анализа причин возникновения исходного недостатка

#### Тема 7. Поиск решения технической задачи на уровне изобретения

- примеры решения технических задач. Описание изобретения.
- противоречия в технических объектах.
- выявление и анализ технического противоречия

#### Тема 8. Оформление результатов научного исследования. (Построение математических моделей с помощью экспериментальных планов второго порядка.)

- планы  $2^k$
- дисперсионный анализ регрессионной модели
- планирование второго порядка
- корреляционный анализ

#### 7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	Обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, умение систематизировать, структурировать и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения. Обучающийся способен самостоятельно проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов; составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством. Владеет способами составления научных отчетов по выполненному заданию. Знает основные приемы и методы решения творческих задач.
Базовый	зачтено	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, некоторые знания и практические навыки по дисциплине. Обучающийся способен участвовать в экспериментах по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов; составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством. Частично владеет способами составления научных отчетов по выполненному заданию. Частично знает основные приемы и методы решения творческих задач.
Пороговый	зачтено	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, отрывочные знания и навыки по дисциплине. Обучающийся способен под руководством проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов; составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством. Почти не владеет способами составления научных отчетов по выполненному заданию. С трудом вспоминает основные приемы и методы решения творческих задач.
Низкий	не зачтено	Обучающийся демонстрирует отсутствие систематических знаний и навыков по дисциплине. Однако некоторые элементарные знания по основным вопросам изучаемой дисциплины присутствуют. Обучающийся не демонстрирует способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов; составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством. Не владеет способами составления



Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		научных отчетов по выполненному заданию. Не знает основные приемы и методы решения творческих задач.

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

*Самостоятельная работа* – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу обучающихся. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

*Формы самостоятельной работы* студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях.

В процессе изучения дисциплины «Основы научно-технического творчества» обучающимися направления 15.03.04 основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка к зачету.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint).

- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием методической литературы. В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах проведения научных экспериментов и обработки их данных, структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### *Требования к аудиториям*

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
<i>Помещение для лекционных, практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</i>	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук). комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Учебная мебель
<i>Помещения для самостоятельной работы</i>	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное столами и стульями, необходимым оборудованием: компьютеры.
<i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i>	Помещение для хранения и ремонта оборудования, приборов и установок. Шкафы. Раздаточный материал.
<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>