

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Трехгорный технологический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ТТИ НИЯУ МИФИ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_ Т.И. Улитина

«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ»**

**Направление подготовки:** 15.03.05 Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств

**Профиль подготовки:** Технология машиностроения

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

Трехгорный  
2021

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение молодого новатора основными инструментами ТРИЗ: стандартами решения изобретательских задач; указателями физических, химических, геометрических и других эффектов.

## 1.2 Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

- познакомить студентов с отечественной теорией решения изобретательских задач и ее постепенным перерастанием в теорию развития творческой личности (ТРТЛ);
- научить методике проведения патентных исследований, патентного поиска;
- дать практические рекомендации по самосовершенствованию человека как творческой личности: умению вести личные картотеки, экономно распоряжаться своим временем, решать творческие задачи.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Теория решения изобретательских задач» относится факультативной части дисциплин. Дисциплина изучается в 8 семестре.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Перечень компетенций

Изучение дисциплины «Теория решения изобретательских задач» направлено на формирование следующих компетенций:

#### **общепрофессиональных компетенций (ОПК):**

- Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-1);

- Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-6);
- Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения (ОПК-9).

### **3.2 Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:**

- современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий;
- принципы работы современных информационных технологий и способы их использования для решения задач профессиональной деятельности;
- основные принципы проектирования изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств.

**уметь:**

- провести сравнительный анализ и выбрать современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий;
- выбирать современные информационные технологии и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;
- принимать участие в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств.

**владеть:**

– методами поиска, сбора, анализа информации о современных методах рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф, и применения их в профессиональной деятельности;

– навыками работы с современными информационными технологиями и способами их использования для решения задач профессиональной деятельности;

– навыками проектирования изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств.

### 3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
<b>Естественнонаучный и общепрофессиональный модули</b>		
<b>Профессиональное и трудовое воспитание</b>	- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду <b>(В14)</b>	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 2.Использование воспитательного потенциала

		<p>дисциплин "Экономика и управление производством", "Инновационная экономика и технологическое предпринимательство", "Правоведение" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение</li> </ul>
	<p>- формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии <b>(B15)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.</li> </ul>
	<p>- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности <b>(B16)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин "Системы автоматизированного проектирования", "Курсовой проект: системы автоматизированного проектирования"/", "Курсовая работа: системы автоматизированного проектирования", "Инженерная и компьютерная графика", "Основы конструирования электронных средств", "Курсовой проект: основы конструирования электронных средств"/"Курсовая работа: основы конструирования электронных средств", "Компьютерная графика", "Прикладная механика (теория механизмов приборов)", "Курсовой проект: прикладная механика (теория механизмов приборов)", "Детали машин и основы конструирования", "Технология машиностроения", "Курсовой проект: технология машиностроения", "Техническая механика (детали машин и основы конструирования)", "Курсовой проект: Техническая механика (детали машин и основы конструирования)", "Теория решения изобретательских задач" для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), культуры инженера-разработчика через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.</p>

## 4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетные единицы, 36 часов

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости и (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лабораторные работы	Самост. работа			
<b>Семестр 8</b>									
1	Раздел 1	1-2	4	2	-	4	ДЗ1–2	СР1–4	10
2	Раздел 2	3-4	2	4	-	4	ДЗ2–6	КР1–8	15
3	Раздел 3	5-6	2	2	-	4	ДЗ3–10	СР2–12	15
4	Раздел 4	7-8	2	2	-	4	ДЗ4–15	КР2–18	10
Итого			10	10	-	16			50
Зачет									50
Итого за семестр									100

ДЗ – Домашнее задание, СР – Самостоятельная работа, КР – Контрольная работа

### 4.1 Содержание лекций

#### Раздел 1 Основы ТРИЗ. Иерархия технических систем.

Факторы, определяющие развитие техники. Понятие о техническом противоречии и его определении. Определение изобретательских задач, процесс правильной постановки задач.

Схема иерархии технических систем, взаимосвязь между уровнями, виды и примеры, их краткая характеристика. Понятие изобретения и изобретательской ситуации.

Уровни изобретений.

Классификация изобретений по уровню новизны. Определение уровня техники на примерах.

#### Раздел 2 Развитие технических систем

Основные этапы развития технических систем.

Схемы развития технических систем. Определение этапа развития техники на примерах. Анализ последствий, возникающих после прохождения очередного этапа, прогнозирование следующего этапа развития. Решение задач.

Метод проб и ошибок.

История развития метода. Исследования метода, потребность в исследовании. Последствия применения метода, анализ последствий. Решение задач.

### **Раздел 3 Методы активизации перебора вариантов**

Пути перехода на новую технологию проектирования. Метод фокальных объектов, сущность метода, история развития, применяемость. Морфологический анализ, сущность метода, история развития, применяемость. Синектика, сущность метода, история развития, применяемость. Метод контрольных вопросов, сущность метода, история развития, применяемость. Прочие методы. Решение задач.

Основные идеи ТРИЗ. Закон динамизации. Законы статики, примеры, история выявления. Законы кинематики, применяемость. Закон идеализации системы. Административные противоречия, технические противоречия, физические противоречия.

### **Раздел 4 Веполи**

Переход от ситуации к модели задачи. Веполь, понятие, назначение, методы применения. Примеры применения веполей.

Законы развития технических систем. Стандарты на решение изобретательских задач. АРИЗ.

#### **4.2 Тематический план практических занятий**

1. Определение изобретательских задач, процесс правильной постановки задач.
2. Схема иерархии технических систем, взаимосвязь между уровнями, виды и примеры, их краткая характеристика.
3. Определение этапа развития техники на примерах.
4. Метод проб и ошибок.

5. Исследования метода, потребность в исследовании.
6. Последствия применения метода, анализ последствий.
7. Законы статики, примеры, история выявления.
8. Законы кинематики, применяемость.
9. Законы развития технических систем.
10. Анализ заявок на изобретения.

### **4.3. Самостоятельная работа студентов**

Самостоятельное изучение лекционного материала по темам:

1. Мозговой штурм, сущность метода, история развития, применяемость.
2. Анализ патентного фонда.
3. Вепольные формулы, правила работы с ними.

## **5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ ВО по специальности 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением и контролем конспекта.

Практические занятия проводятся также с применением мультимедийного проектора с разбором типовых решений.

Текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и в целом по дисциплине проводится в форме тестирования, а также выполнением самостоятельных работ по решению задач.

## **6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **Перечень оценочных средств, используемых для текущей аттестации**

<b>Код</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
<b>8 семестр</b>			
СР1	Самостоятельная работа №1	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
СР2	Самостоятельная работа №2		
КР1	Контрольная работа №1	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
КР2	Контрольная работа №2		
ДЗ 1	Домашнее задание №1	Средства проверки умения самостоятельной подготовки и изучения материала	Теоретический материал по курсу
ДЗ 2	Домашнее задание №2		
ДЗ 3	Домашнее задание №3		
ДЗ4	Домашнее задание №4		

### **Расшифровка компетенций через планируемые результаты обучения**

Связь между компетенциями и планируемыми результатами обучения представлена в следующей таблице:

<b>Код</b>	<b>Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций</b>			<b>Средства и технологии оценки</b>
	<b>Знать (З)</b>	<b>Уметь (У)</b>	<b>Владеть (В)</b>	
ОПК-1	З1	У1	В1	Семестр 8: СР 1, СР 2, КР 1, КР 2, ДЗ 1, ДЗ 2, ДЗ 3, ДЗ 4

ОПК-6	32	У2	В2	Семестр 8: СР 1, СР 2, КР 1, КР 2, ДЗ 1, ДЗ 2, ДЗ 3, ДЗ 4
ОПК-9	33	У3	В3	Семестр 8: СР 1, СР 2, КР 1, КР 2, ДЗ 1, ДЗ 2, ДЗ 3, ДЗ 4

### Этапы формирования компетенций

Раздел	Темы занятий	Коды компетенций	Знания, умения и навыки	Виды аттестации		
				Текущий контроль – неделя	Аттестация раздела – неделя	Промежуточная аттестация
<b>8 семестр</b>						
Раздел 1.	Основы ТРИЗ Иерархия технических систем.	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-9	31, 33, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3	ДЗ1–2	СР1–4	зачет
Раздел 2.	Развитие технических систем	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-9	31, 33, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3	ДЗ2–6	КР1–8	
Раздел 3.	Методы активизации перебора вариантов	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-9	31, 33, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3	ДЗ3–10	СР2–12	
Раздел 4.	Веполи	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-9	31, 33, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3	ДЗ4–15	КР2–18	

ДЗ – Домашнее задание, СР – Самостоятельная работа, КР – Контрольная работа

### Шкала оценки образовательных достижений

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Балл	Макс. балл– мин. балл
СР1	Самостоятельная работа №1	выставляется студенту, если 90-100% тестовых вопросов выполнено правильно	5	<b>5 – 2</b>
		выставляется студенту, если 80-89% тестовых задач выполнено правильно	4	
		выставляется студенту, если 60-79% тестовых задач выполнено правильно	3-2	
		при ответе студента менее, чем на 60% вопросов тестовое задание не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт	<2	
СР2	Самостоятельная работа №2	выставляется студенту, если 90-100% тестовых вопросов выполнено правильно	10	<b>10 – 7</b>
		выставляется студенту, если 80-89% тестовых задач выполнено правильно	8	

		выставляется студенту, если 60-79% тестовых задач выполнено правильно	7	
		при ответе студента менее, чем на 60% вопросов тестовое задание не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе	<7	
КР1	Контрольная работа №1	выставляется студенту, если все 8 задач решены верно	10	<b>10 – 6</b>
		выставляется студенту, если 7 задачи решены верно, а одна задача не решена или решение содержит ошибки	9	
		выставляется студенту, если 5 задачи решены верно, а 3 задачи не решены или решения содержат ошибки	8	
		выставляется студенту, если 3 задачи решены верно, и хотя бы одна задача из 5 оставшихся решена с незначительными недочетами	6	
		выставляется студенту, во всех остальных случаях	<6	
КР2	Контрольная работа №2	выставляется студенту, если все 10 задач решены верно	5	<b>5 – 3</b>
		выставляется студенту, если 8 задачи решены верно, а 2 задачи не решены или решения содержат ошибки	4,5	
		выставляется студенту, если 6 задач решены верно, а две задачи не решены или решения содержат ошибки	4	
		выставляется студенту, если 4 задачи решены верно, и хотя бы 1 задача из 4 оставшихся решена с незначительными недочетами	3	
		выставляется студенту, во всех остальных случаях	<3	
ДЗ	Домашнее задание	выставляется студенту, если 90-100% работы выполнено правильно	5	<b>5-2</b>
		выставляется студенту, если 80-89% работы выполнено правильно	4	
		выставляется студенту, если 60-79% работы правильно	3-2	
		при ответе студента менее, чем на 60% работы задание не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе	<2	
3	Зачет	выставляется студенту при правильно написанном билете и при ответе на часть дополнительных вопросов по курсу с демонстраций базовых знаний, умений и навыков, предусмотренных данной дисциплиной	40-50	<b>50 – 30</b>
		выставляется студенту при написанных ответах на вопросы билета (допускается содержание некоторых неточностей) и демонстрации базовых знаний, умений и навыков по данной дисциплине	30-40	

	если студент не написал ответ хотя бы на один из вопросов билета и не может ответить на дополнительные компетентностно-ориентированные вопросы	<30	
--	--	-----	--

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего контроля, аттестации разделов и промежуточной аттестации:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
90-100	A	“Отлично” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
85-89	B	“Очень хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75-84	C	“Хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
65-74	D	“Удовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	“Посредственно” - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения

		учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	F	“Неудовлетворительно” - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

### Вопросы к зачету

1. Иерархия технических систем.
2. Факторы, определяющие развитие техники.
3. Понятие о техническом противоречии и его определении.
4. Определение изобретательских задач, процесс правильной постановки задач.
5. Схема иерархии технических систем, взаимосвязь между уровнями, виды и примеры, их краткая характеристика.
6. Понятие изобретения и изобретательской ситуации.
7. Уровни изобретений.
8. Классификация изобретений по уровню новизны.
9. Определение уровня техники на примерах.
10. Основные этапы развития технических систем.
11. Схемы развития технических систем.
12. Определение этапа развития техники на примерах.
13. Анализ последствий, возникающих после прохождения очередного этапа, прогнозирование следующего этапа развития.
14. Метод проб и ошибок. История развития метода. Исследования метода, потребность в исследовании. Последствия применения метода, анализ последствий.
15. Пути перехода на новую технологию проектирования.
16. Метод фокальных объектов, сущность метода, история развития, применяемость.
17. Морфологический анализ, сущность метода, история развития, применяемость.
18. Синектика, сущность метода, история развития, применяемость.

- 19.Метод контрольных вопросов, сущность метода, история развития, применяемость. Прочие методы.
- 20.Основные идеи ТРИЗ.
- 21.Закон динамизации.
- 22.Законы статики, примеры, история выявления.
- 23.Законы кинематики, применяемость.
- 24.Закон идеализации системы.
- 25.Административные противоречия, технические противоречия, физические противоречия.
- 26.Переход от ситуации к модели задачи.
- 27.Веполь, понятие, назначение, методы применения.
- 28.Примеры применения веполей.
- 29.Законы развития технических систем.
- 30.Стандарты на решение изобретательских задач. АРИЗ.
- 31.Патентные исследования.
32. Подготовка заявок на патентные исследования.

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

1. Генрих Альтшуллер. Найти идею [Электронный ресурс]: введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач/ Генрих Альтшуллер— Электрон. текстовые данные.— М.: Альпина Паблишер, 2014.— 408 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22815>. — ЭБС «IPRbooks»
2. Ковшов, А. Н. Основы нанотехнологии в технике [Текст]: учебное пособие для вузов / А. Н. Ковшов, Ю. Ф. Назаров, И. М. Ибрагимов. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2011. - 240 с. - ISBN 978-5-7695-8040-6
3. Нанотехнологии в машиностроении [Текст]: учебное пособие / Ю. Н. Полянчиков, А. Г. Схиртладзе, А. Н. Воронцова [и др.]. - Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2012. - 91 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 90-91. - ISBN 978-5-94178-318-2 (в пер.)

4. Нескоромных, В.В. Методологические и правовые основы инженерного творчества [Текст]: учебное пособие: для студентов высших учебных заведений / В. В. Нескоромных, В. П. Рожков; Сибирский федеральный университет (Красноярск). - 2-е издание. - Москва: ИНФРА-М; Красноярск: СФУ, 2015. - 317 с. : ил. ; 22 см. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 307-308. - 300 экз. - ISBN 978-5-16-010187-3 (в пер.)

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Аверченков, В.И. Методы инженерного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аверченков В.И., Малахов Ю.А.— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6999>.— ЭБС «IPRbooks»

## **7.3 Интернет-ресурсы**

1. Сайт компании «Метод» - разработчика изобретающих программ (CAI) и баз научно-технических знаний [www.method.ru](http://www.method.ru)
2. Сайт компании Invention Machine Corp. – поставщика программного обеспечения для создания прорывных инновационных технологий (Boston, MA, USA). <http://www.invention-machine.com/>
3. Сайт, представляющий информацию о ТРИЗ (Теория Решения Изобретательских Задач) и о работах Г.С. Альтшуллера, автора ТРИЗ. <http://www.altshuller.ru/head.asp>
4. Сайт посвящен изобретательским задачам и методам их решения (RUS). <http://www.metodolog.ru/index.html>
5. Сайт для упражнений и приобретения опыта в решении творческих задач. <http://www.trizland.ru/index.php> <http://www.trizland.com/>
6. Сайт МАТРИЗ – Международной ассоциации ТРИЗ. <http://www.matriz.ru/>
7. Сайт Международной Ассоциация ТРИЗ и Исследовательская ТРИЗ Лаборатория Ideation International Inc. для совершенствования и стимулирования дальнейшего развития ТРИЗ и поддержания свободного обмена информацией между людьми, развивающими её.

<http://www.trizscientific.com/>

[http://www.trizscientific.com/default\\_r.htm](http://www.trizscientific.com/default_r.htm)

8. Официальный сайт Саммита Разработчиков ТРИЗ.

<http://www.triz-summit.ru/ru/>

9. Теория эволюции материи и моделей (ТЭММ).

<http://temm.ru/ru/>

10. Сайт о генерации идей будущего.

[http://gnrtr.com/index\\_ru.html](http://gnrtr.com/index_ru.html)

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>