

+

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
**«Вологодский государственный технический университет»**  
**(ВоГУ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

 А.Н.Тритенко

« 27 » 10 20 14 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Методы технического творчества**

**Направление подготовки: 150700.62 – МАШИНОСТРОЕНИЕ**

**Профили подготовки: технология, оборудование и автоматизация  
машиностроительных производств**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

**Факультет: производственного менеджмента и инновационных технологий**

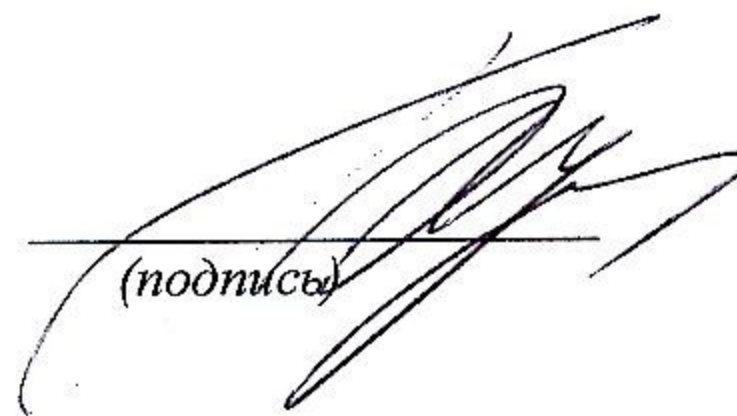
**Кафедра: технологии и оборудования автоматизированных производств**

Вологда

2014 г.

Составитель рабочей программы

Доцент, к.т.н.,  
(должность, уч. степень, звание)

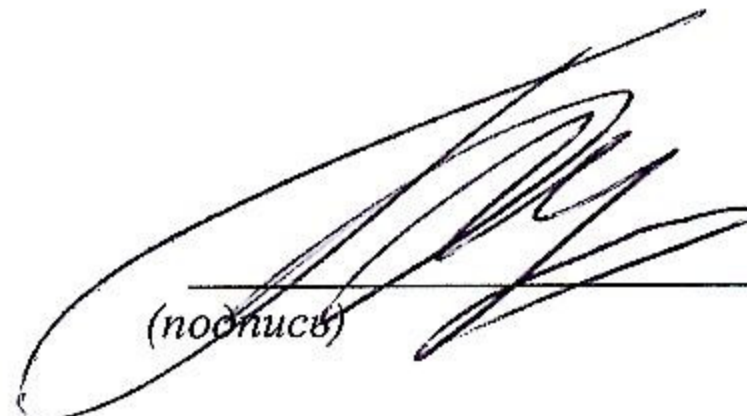
  
(подпись)

/Шкарин Б.А./

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологии и оборудования автоматизированных производств.

Протокол заседания № 2 от «9» 10 2014 г.

Заведующий кафедрой  
«9» 10 2014 г.

  
(подпись)

/Шкарин Б.А./

Рабочая программа одобрена методическим советом факультета производственного менеджмента и инновационных технологий.

Протокол заседания № 2 от «23» 10 2014 г.

Председатель методического совета

«23» 10 2014 г.

  
(подпись)

/Фролов А.А./

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой технологии машиностроения

«10» 10 2014 г.

  
(подпись)

/Степанов А.С./



## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Методы технического творчества» являются:

1. Овладение студентами в процессе обучения основными методами и приемами технического творчества, общекультурными и профессиональными компетенциями в данной области.

2. Развитие у студентов целеустремленности, организованности и культуры мышления при решении творческих технических задач.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к математическому и естественно-научному циклу ООП ВПО, изучается во 2-ом семестре.

Для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение следующих дисциплин ООП: математика, физика, химия, экология, информационные технологии, инженерная и компьютерная графика, технологические процессы автоматизированных производств. Взаимосвязь данной дисциплины с предшествующими отражена в матрице междисциплинарных связей.

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

**знать:** элементарную математику, основные физические явления и законы, химию элементов и основные закономерности протекания химических реакций, принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов, основные понятия и аксиомы механики, стандартные программные средства, используемые в информационных технологиях, методы построения чертежей объектов, основные понятия о технологических процессах машиностроительных производств;

**уметь:** анализировать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности для получения необходимой информации;

**владеть:**

- навыками ведения дискуссии на исторические и философские и научные темы;

- навыками применения стандартных программных средств в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин и практик:

философия техники, детали машин и основы конструирования, оборудование машиностроительных производств, режущий инструмент, металлообрабатывающие станки, расчет и конструирование станков, автоматизация конструкторского проектирования, системы компьютерной поддержки инженерных решений, автоматизация производственных процессов в машиностроении.

Взаимосвязь данной дисциплины с последующими отражена в матрице междисциплинарных связей.

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



В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:** методы обобщения, анализа, восприятия технической информации, постановки целей при создании объектов новой техники, выбору путей их достижения; методы применения способов получения, хранения и переработки информации при разработке технических объектов и технологических процессов (ОК-9, ОК-10);

**уметь:** обобщать, анализировать научно-техническую информацию, ставить цели по модернизации и совершенствованию технических методов, устройств и технологических процессов, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для достижения этих целей (ОК-9, ОК-10, ПК-19, ПК-20);

**владеть:** навыками обобщения, анализа, постановки целей и их достижения, методами использования основных законов естественнонаучных дисциплин для решения технических творческих задач разработки принципов создания и модернизации технических объектов (ОК-9, ОК-10, ПК-19, ПК-20).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часов), в том числе в семестре:

| Семестр<br>№ | Трудоемкость |       |                                                      |      |      | Форма аттестации |
|--------------|--------------|-------|------------------------------------------------------|------|------|------------------|
|              | Всего        |       | Аудиторная                                           | СРС  | Экз. |                  |
|              | ЗЕТ          | час.  | час.                                                 | час. | час. |                  |
| 2 ✓          | 3 ✓          | 108 ✓ | Всего – 54,<br>лекций – 18, ✓<br>практических – 36 ✓ | 54 ✓ | -    | зачет ✓          |

Взаимосвязь тем в дисциплине отражает матрица межтематических связей. Элементы матрицы характеризуют последовательность изучения тем и факт принадлежности темы в соответствии с ее содержанием к опирающейся и опорной.

Распределение результатов обучения и компетенций по семестрам, темам учебной дисциплины с указанием видов учебной деятельности и их содержания, образовательных технологий, последовательности учебных недель, трудоемкости, форм текущего контроля и промежуточных аттестаций представлено в соответствующей таблице.







| №<br>темы<br>п/п | Результаты<br>обучения                                                                                                                                   | Семестр, тема.<br>Виды учебной деятельности.<br>Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Образова-<br>тельные<br>технологии | Неделя* | Трудо-<br>ем-<br>кость,<br>час | Форма<br>текущего/<br>промежу-<br>точного<br>контроля |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------|--------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1                | 2                                                                                                                                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4                                  | 5       | 6                              | 7                                                     |
| <b>2 семестр</b> |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |         |                                |                                                       |
| 1                | <b>Тема:</b> Введение. Научно-техническое творчество в общественном производстве. Задачи, цель и предмет курса.                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |         |                                |                                                       |
|                  | Знать и понимать: задачи, цель и предмет дисциплины; историю создания основных великих технических изобретений; иметь понятие о творческой деятельности. | <b>Лекция 1:</b> Научно-техническое творчество в общественном производстве, его значение для научно-технического и социального прогресса. Техника и ее историческое развитие. История создания основных великих технических изобретений человечества. Понятие о творческой задаче. Решение творческих задач - основа творческой деятельности, развития творческих качеств личности. Задачи, цель и предмет курса.                                                                                                                                                                    | Мультимедиа                        | 1       | 1<br>✓                         |                                                       |
|                  |                                                                                                                                                          | <b>СРС:</b> Изучение материала лекции 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    | 1       | 2                              |                                                       |
|                  | Знать научно-технические решения и последовательность их выполнения при создании великих изобретений человечества.                                       | <b>Практическое занятие 1:</b> История создания великих технических изобретений человечества: аэростата, парохода, паровоза, велосипеда, телеграфа, кинематографа, автомобиля, аэроплана, прокатного стана, электрогенератора, трансформатора, электродвигателя, телефона.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Мультимедиа                        | 2       | 4<br>✓                         |                                                       |
|                  |                                                                                                                                                          | <b>СРС:</b> Изучение истории создания изобретений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    | 2       | 2                              | Проверка, опрос                                       |
| 2                | <b>Тема:</b> Научно-техническая деятельность и средства ее реализации                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |         |                                |                                                       |
|                  | Иметь представление об открытии и изобретении, их особенностях, знать системы научно-технической информации, правовую охрану новых технических решений.  | <b>Лекция 2:</b> Научно-техническая творческая деятельность. Объекты интеллектуальной собственности. Объекты авторского права. Объекты промышленной собственности. Понятие об открытии. Понятие об изобретении. Изобретательская деятельность. Технические решения - объекты изобретения. Новизна, существенные отличия, положительный эффект. Объекты изобретения. Объекты, не признаваемые изобретениями. Система научно-технической информации. Патентная документация и информация, их поиск. Классификация изобретений. Правовая охрана и реализация новых технических решений. | Мультимедиа                        | 2       | 1<br>✓                         |                                                       |
|                  |                                                                                                                                                          | <b>СРС:</b> Изучение материала лекции 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    | 2       | 2                              |                                                       |



|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |   |        |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---|--------|-----------------|
| Знать научно-технические решения и последовательность их выполнения при создании великих изобретений человечества.         | <b>Практическое занятие 2:</b> История создания основных великих технических изобретений человечества: бензинового двигателя, фотографии, электрической лампочки, дизеля, граммофона, подводной лодки, электронной лампы, телевидения, радара, магнитофона.                                                                                                                                                    | Мультимедиа | 4 | 4<br>✓ |                 |
|                                                                                                                            | <b>СРС:</b> Изучение истории создания изобретений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             | 4 | 2      | Проверка, опрос |
| Иметь представление о рационализаторском предложении, его особенностях, знать последовательность его создания и внедрения. | <b>Лекция 3:</b> Понятие о рационализаторском предложении, рационализаторская деятельность. Рационализаторское предложение как объект охраны. Техническое решение. Локальная новизна. Полезность. Предложения, не признаваемые рационализаторскими. Описание и составление заявлений и решений по ним. Техническая разработка, изготовление и испытание опытных образцов и моделей, использование предложений. | Мультимедиа | 3 | 1<br>✓ |                 |
|                                                                                                                            | <b>СРС:</b> Изучение материала лекции 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             | 3 | 2      |                 |
| Знать научно-технические решения и последовательность их выполнения при создании великих изобретений человечества.         | <b>Практическое занятие 3:</b> История создания великих технических изобретений человечества: турбореактивного самолета, вертолета, вычислительной машины, атомной бомбы, баллистической ракеты, атомной электростанции, лазера, робота, космического корабля, персонального компьютера, Интернета.                                                                                                            | Мультимедиа | 6 | 4<br>✓ |                 |
|                                                                                                                            | <b>СРС:</b> Изучение истории создания изобретений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             | 6 | 2      | Проверка, опрос |
| Иметь представление о моделях, проектировании, конструировании, моделировании технических объектов.                        | <b>Лекция 4:</b> Проектирование, конструирование, моделирование технических объектов. Сравнительная характеристика процессов, этапов, результатов проектирования, конструирования, моделирования технических объектов. Понятие модели и моделирования. Классификация моделей, возможности, границы, эффективность их применения.                                                                               | Мультимедиа | 4 | 1<br>✓ |                 |
|                                                                                                                            | <b>СРС:</b> Изучение материала лекции 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             | 4 | 2      |                 |



|   |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                           |    |        |                    |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|--------|--------------------|
|   | Владеть возможностями современных CAD-систем и понимать принципы их применения для имитационного моделирования в процессе создания технических объектов.                     | <b>Практическое занятие 4:</b> Ознакомление с техническими возможностями и принципами применения CAD-системы КОМПАС для имитационного моделирования технических объектов.                                                                                                                                                              | Мультимедиа<br>CAD-система<br>КОМПАС      | 8  | 4<br>✓ |                    |
|   |                                                                                                                                                                              | <b>СРС:</b> Выполнение имитационного моделирования простейшего технического объекта в CAD-системе КОМПАС.                                                                                                                                                                                                                              | CAD-система<br>КОМПАС                     | 8  | 2      | Проверка,<br>опрос |
|   | Иметь представление о требованиях технической эстетики при создании технических объектов и об использовании имитационных моделей в процессе художественного конструирования. | <b>Лекция 5:</b> Художественное конструирование и его особенности. Художественное конструирование в области технического конструирования. Требования технической эстетики. Основные требования эргономики в художественном конструировании.                                                                                            | Мультимедиа                               | 5  | 1<br>✓ |                    |
|   |                                                                                                                                                                              | <b>СРС:</b> Изучение материала лекции 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                           | 5  | 2      |                    |
|   | Знать возможности современных CAD-систем и понимать принципы их применения для имитационного моделирования реалистичных технических объектов.                                | <b>Практическое занятие 5:</b> Ознакомление с техническими возможностями и принципами применения CAD-системы Solid Works для реалистичного имитационного моделирования технических объектов.                                                                                                                                           | Мультимедиа<br>CAD-система<br>Solid Works | 10 | 4<br>✓ |                    |
|   |                                                                                                                                                                              | <b>СРС:</b> Выполнение имитационного моделирования простейшего реалистичного технического объекта в CAD-системе Solid Works.                                                                                                                                                                                                           | CAD-система<br>Solid Works                | 10 | 2      | Проверка,<br>опрос |
| 4 | <b>Тема:</b> Типы технического творчества                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                           |    |        |                    |
|   | Знать и понимать особенности творческих технических задач и типы творчества, используемые при их решении.                                                                    | <b>Лекция 6:</b> Особенности творческих задач, их место в структуре процесса разработки и создания новой техники. Типы творчества: применение известного решения задачи к заданной проблеме, применение известного решения задачи по новому назначению или нахождение нового решения старой задачи, решение принципиально новых задач. | Мультимедиа                               | 6  | 1<br>✓ |                    |
|   |                                                                                                                                                                              | <b>СРС:</b> Изучение материала лекции 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                           | 6  | 2      |                    |



|                                                             |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |    |        |                    |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|--------|--------------------|
|                                                             | Знать и понимать типы процессов творчества, их взаимосвязь и стадии нахождения нового технического решения                                               | <b>Лекция 7:</b> Типы процессов творчества. Интуитивное и логическое творчество. Совмещение интуитивного и логического процесса творчества. Укрупненная схема алгоритма творческого процесса. Стадии подготовки, замысла, поиска и реализации нового технического решения.                                 | Мультимедиа | 7  | 1<br>✓ |                    |
|                                                             |                                                                                                                                                          | <b>СРС:</b> Изучение материала лекции 7                                                                                                                                                                                                                                                                    |             | 7  | 2      |                    |
| <b>Тема:</b> Структура и уровни описания технических систем |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |    |        |                    |
|                                                             | Знать и понимать структуру технических систем и уровни их описания                                                                                       | <b>Лекция 8:</b> Структура технических систем. Разработка новых технических систем. Уровни описания технической системы и ее части: потребности, технические функции, физическая структура, физический принцип действия, техническое решение, проект. Понятие оптимальной (идеальной) технической системы. | Мультимедиа | 8  | 1<br>✓ |                    |
|                                                             |                                                                                                                                                          | <b>СРС:</b> Изучение материала лекции 8<br>Выполнение контрольного задания                                                                                                                                                                                                                                 |             | 8  | 2      | Текущая аттестация |
| 6                                                           | <b>Тема:</b> Противоречия в технических системах и методы их разрешения                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |    |        |                    |
|                                                             | Знать и понимать противоречия в технических системах и методы их разрешения                                                                              | <b>Лекция 9:</b> Противоречия в технических системах: социально-технические и технические. Методы разрешения технических противоречий.                                                                                                                                                                     | Мультимедиа | 9  | 1<br>✓ |                    |
|                                                             |                                                                                                                                                          | <b>СРС:</b> Изучение материала лекции 9.                                                                                                                                                                                                                                                                   |             | 9  | 2      |                    |
| 7                                                           | <b>Тема:</b> Методы решения технических задач                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |    |        |                    |
|                                                             | Знать и понимать методы мозгового штурма, синектики, морфологического анализа и контрольных вопросов для разрешения противоречий в технических системах. | <b>Лекция 10:</b> Методы решения технических задач: мозгового штурма синектики морфологического анализа, контрольных вопросов. Виды аналогий: прямая, личностная аналогия или эмпатия, фантастическая, символическая.                                                                                      | Мультимедиа | 10 | 1<br>✓ |                    |
|                                                             |                                                                                                                                                          | <b>СРС:</b> Изучение материала лекции 10                                                                                                                                                                                                                                                                   |             | 10 | 2      |                    |
|                                                             | Уметь решать технические задачи методами мозгового штурма, синектики и контрольных вопросов                                                              | <b>Практическое занятие 6:</b> Решение технических задач методами мозгового штурма, синектики.                                                                                                                                                                                                             |             | 12 | 4 ✓    |                    |
|                                                             |                                                                                                                                                          | <b>СРС:</b> Анализ заданной технической задачи и подготовка к ее решению методами синектики, морфологического анализа и контрольных вопросов.                                                                                                                                                              |             | 12 | 2      | Проверка, опрос    |



|   |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |    |        |                 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|--------|-----------------|
| 8 | <b>Тема: Методы эвристических приемов</b>                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |    |        |                 |
|   | Знать и понимать эвристические приемы для разрешения противоречий в технических системах.                                                              | <b>Лекция 11:</b> Понятие эвристического приема. Примеры эвристических приемов. Межотраслевой фонд эвристических приемов.                                                                                                                                                   | Мультимедиа | 11 | 1<br>✓ |                 |
|   |                                                                                                                                                        | <b>СРС:</b> Изучение материала лекции 10.                                                                                                                                                                                                                                   |             | 11 | 2      |                 |
|   | Уметь решать технические задачи методами мозгового штурма, синектики и контрольных вопросов                                                            | <b>Практическое занятие 7:</b> Решение технических задач методами морфологического анализа, контрольных вопросов.                                                                                                                                                           |             | 14 | 4<br>✓ |                 |
|   |                                                                                                                                                        | <b>СРС:</b> Анализ заданной технической задачи и подготовка к ее решению методами морфологического анализа и контрольных вопросов.                                                                                                                                          |             | 14 | 2      | Проверка, опрос |
|   | Знать и понимать этапы решения задачи поиска новых решений методом эвристических приемов                                                               | <b>Лекция 12, 13:</b> Этапы решения задачи методом эвристических приемов: формулирование технического противоречия, подбор подходящих эвристических приемов, преобразование прототипа, синтез предлагаемых вариантов технической системы, оценка вариантов и выбор решения. | Мультимедиа | 13 | 2<br>✓ |                 |
|   |                                                                                                                                                        | <b>СРС:</b> Изучение материала лекции 12.                                                                                                                                                                                                                                   |             | 13 | 2      |                 |
|   | Знать и понимать эвристические приемы преобразования формы, структуры объектов                                                                         | <b>Лекция 14:</b> Основные способы устранения противоречий методом эвристических приемов. Преобразование прототипа. Эвристические приемы преобразования формы и структуры объектов.                                                                                         | Мультимедиа | 14 | 1<br>✓ |                 |
|   |                                                                                                                                                        | <b>СРС:</b> Изучение материала лекции 13.                                                                                                                                                                                                                                   |             | 14 | 2      |                 |
|   | Знать и понимать эвристические приемы преобразования в пространстве и во времени, преобразования движения и силы, преобразования материала и вещества. | <b>Лекция 15:</b> Эвристические приемы преобразования в пространстве и во времени, преобразования движения и силы, преобразования материала и вещества.                                                                                                                     | Мультимедиа | 15 | 1<br>✓ |                 |
|   |                                                                                                                                                        | <b>СРС:</b> Изучение материала лекции 15                                                                                                                                                                                                                                    |             | 15 | 2      |                 |



|                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |             |    |        |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|--------|-----------------|
| Уметь решать технические задачи методами эвристических приемов преобразования формы и структуры объектов, преобразования в пространстве и во времени, преобразования движения и силы, преобразования материала и вещества. | <b>Практическое занятие 8:</b> Решение технических задач методами эвристических приемов преобразования формы и структуры объектов, преобразования в пространстве и во времени, преобразования движения и силы, преобразования материала и вещества. | Мультимедиа | 16 | 4<br>✓ |                 |
|                                                                                                                                                                                                                            | <b>СРС:</b> Решение задач.                                                                                                                                                                                                                          |             | 16 | 2      | Проверка, опрос |
| Знать и понимать эвристические приемы дифференциации, количественных изменений, использования профилактических мер и резервов.                                                                                             | <b>Лекция 16:</b> Эвристические приемы дифференциации, количественных изменений, использования профилактических мер и резервов.                                                                                                                     | Мультимедиа | 16 | 1<br>✓ |                 |
|                                                                                                                                                                                                                            | <b>СРС:</b> Изучение материала лекции 15.                                                                                                                                                                                                           |             | 16 | 2      |                 |
| Знать и понимать эвристические приемы преобразования по аналогии, повышения технологичности способы синтеза и оценки вариантов технической системы.                                                                        | <b>Лекция 17:</b> Эвристические приемы преобразования по аналогии, повышения технологичности. Синтез вариантов технической системы. Оценка вариантов и выбор решения.                                                                               | Мультимедиа | 17 | 1<br>✓ |                 |
|                                                                                                                                                                                                                            | <b>СРС:</b> Изучение материала лекции 16.                                                                                                                                                                                                           |             | 17 | 2      |                 |
| Уметь решать технические задачи методами эвристических приемов                                                                                                                                                             | <b>Практическое занятие 9:</b> Решение технических задач методами эвристических приемов дифференциации, количественных изменений, использования профилактических мер и резервов, преобразования по аналогии.                                        | Мультимедиа | 18 | 4<br>✓ |                 |



|              |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                               |             |    |        |                 |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|--------|-----------------|
|              | дифференциации, количественных изменений, использования профилактических мер и резервов, преобразования по аналогии.                                    | СРС: Решение задач.                                                                                                                                                                                                                                           |             | 18 | 3      | Проверка, опрос |
| 9            | Тема: Применение методов технического творчества для решения задач модернизации промышленных предприятий Вологодского региона                           |                                                                                                                                                                                                                                                               |             |    |        |                 |
|              | Знать и понимать возможности применения методов технического творчества на промышленных предприятиях металлургии и машиностроения Вологодского региона. | Лекция 18: Применение методов технического творчества для решения задач модернизации машиностроительных предприятий Вологодского региона в областях подшипникового, оптико-механического, металлургического, станкостроительного, транспортного производства. | Мультимедиа | 18 | 1<br>✓ |                 |
|              |                                                                                                                                                         | СРС: Изучение материала лекции 18.                                                                                                                                                                                                                            |             | 18 | 3      |                 |
| ИТОГО        |                                                                                                                                                         | Общий объем дисциплины                                                                                                                                                                                                                                        |             |    | 108    |                 |
| в том числе: |                                                                                                                                                         | Аудиторная нагрузка                                                                                                                                                                                                                                           |             |    | 54     | ✓               |
|              |                                                                                                                                                         | СРС                                                                                                                                                                                                                                                           |             |    | 54     |                 |
|              |                                                                                                                                                         | Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация                                                                                                                                                                                                             |             |    |        | зачет           |

\* Последовательность недель может быть изменена в связи с изменением в графике учебного процесса и т.п.



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

### 5.1. Темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

| № темы<br>п/п    | Тема, контрольные вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2 семестр</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>1.</b>        | <b>Тема: Введение</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                  | 1.1. Задачи, цель и предмет курса. 1.2. Научно-техническое творчество в общественном производстве, его значение для научно-технического и социального прогресса. 1.3. Техника и ее историческое развитие. 1.4. История создания основных великих технических изобретений человечества. 1.5 Понятие о творческой задаче.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>2.</b>        | <b>Тема: 2. Научно-техническая деятельность и средства ее реализации</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                  | 2.1. Объекты интеллектуальной собственности. 2.2. Объекты авторского права. 2.3. Объекты промышленной собственности. 2.4. Понятие об открытии. 2.5. Понятие об изобретении. 2.6. Изобретательская деятельность. 2.7. Технические решения - объекты изобретения. 2.8. Новизна, существенные отличия, положительный эффект. 2.9. Объекты изобретения. 2.10. Объекты, не признаваемые изобретениями. 2.11. Система научно-технической информации. 2.12. Патентная документация и информация, их поиск. 2.13. Классификация изобретений. 2.14. Правовая охрана и реализация новых технических решений. 2.15 Понятие о рационализаторском предложении, рационализаторская деятельность. 2.16. Рационализаторское предложение как объект охраны. 2.17. Техническое решение. 2.18. Локальная новизна. 2.19. Полезность. 2.20. Предложения, не признаваемые рационализаторскими. 2.21. Описание и составление заявлений на рационализаторские предложения и решений по ним. 2.22. Техническая разработка, изготовление и испытание опытных образцов и моделей. 2.23. Использование рационализаторских предложений. 2.24. Проектирование, конструирование, моделирование технических объектов. 2.25. Сравнительная характеристика процессов, этапов, результатов проектирования, конструирования, моделирования технических объектов. 2.26. Понятие модели и моделирования. 2.27. Классификация моделей, возможности, границы, эффективность их применения. 2.28. Художественное конструирование и его особенности. 2.29. Художественное конструирование в области технического конструирования. 2.30. Требования технической эстетики. 2.31. Основные требования эргономики в художественном конструировании. |
| <b>3.</b>        | <b>Тема: Типы технического творчества</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                  | 3.1 Особенности творческих задач, их место в структуре процесса разработки и создания новой техники. 3.2. Типы творчества: применение известного решения задачи к заданной проблеме, применение известного решения задачи по новому назначению или нахождение нового решения старой задачи, решение принципиально новых задач. 3.3. Типы процессов творчества. 3.4. Интуитивное и логическое творчество. 3.5. Совмещение интуитивного и логического процесса творчества. 3.6. Укрупненная схема алгоритма творческого процесса. 3.7. Стадии подготовки, замысла, поиска и реализации нового технического решения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>4.</b>        | <b>Тема: Структура и уровни описания технических систем</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                  | 4.1. Структура технических систем. 4.2. Принципы разработки новых технических систем. 4.3. Уровни описания технической системы и ее части. 4.4. Потребности технической системы. 4.5. Технические функции технической системы. 4.6. Физическая структура технической                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| системы. 4.7.Физический принцип действия технической системы. 4.8.Техническое решение технической системы. 4.9.Проект технической системы. 4.10.Оптимальная техническая система.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                      |
| <b>5.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Тема:</b> Противоречия в технических системах и методы их разрешения                                                              |
| 5.1 Социально-технические противоречия в технических системах. 5.2.Технические противоречия в технических системах. 5.3.Методы разрешения технических противоречий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                      |
| <b>6.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Тема:</b> Методы решения технических задач                                                                                        |
| 6.1. Методы мозгового штурма. 6.2.Метод синектики. 6.3.Метод морфологического анализа. 6.4.Метод контрольных вопросов. 6.5.Прямая аналогия. 6.6.Личностная аналогия (эмпатия). 6.7. Фантастическая аналогия. 6.8.Символическая аналогия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                      |
| <b>7.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Тема:</b> Методы эвристических приемов                                                                                            |
| 7.1. Понятие эвристического приема. Примеры эвристических приемов. Межотраслевой фонд эвристических приемов. Этапы решения задачи методом эвристических приемов: формулирование технического противоречия, подбор подходящих эвристических приемов, преобразование прототипа, синтез предлагаемых вариантов технической системы, оценка вариантов и выбор решения. Основные способы устранения противоречий методом эвристических приемов. Преобразование прототипа. Эвристические приемы преобразования формы и структуры объектов. Эвристические приемы преобразования в пространстве и во времени, преобразования движения и силы, преобразования материала и вещества. Эвристические приемы дифференциации, количественных изменений, использования профилактических мер и резервов. Эвристические приемы преобразования по аналогии, повышения технологичности. Синтез вариантов технической системы. Оценка вариантов и выбор решения. |                                                                                                                                      |
| <b>8.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Тема:</b> Применение методов технического творчества для решения задач модернизации промышленных предприятий Вологодского региона |
| 8.1.Применение методов технического творчества для решения задач модернизации в области подшипникового производства. 8.2.Применение методов технического творчества для решения задач модернизации в области оптико-механического. 8.3.Применение методов технического творчества для решения задач модернизации в области металлургического. 8.4.Применение методов технического творчества для решения задач модернизации в области станкостроительного. 8.5.Применение методов технического творчества для решения задач модернизации в области производства транспортного машиностроения .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                      |



## 5.2. Задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

5.2.1. Задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в виде зачета включают: перечень вопросов (п. 5.1.), требующих ответов в устной или письменной форме согласно результатам обучения и содержанию тем дисциплины.

5.2.2. Задания промежуточной аттестации в виде зачета включают вопросы, требующие ответов в письменной форме.

| №<br>п/п | Задание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1.       | 1. Основание пирамиды Хеопса имеет абсолютно точную нивелировку, хотя занимает площадь 4,5 га. Как древние египтяне, не имея современных высокоточных приборов для нивелировки, могли выполнить эту работу?<br>2. Предложите способ удаления сломанного метчика из отверстия.                                                                                                                                                                                                          |
| 2.       | 1. Как узнать, какой из радиоэлементов перегревается при работе и его следует заменить?<br>2. Предложите способ измерения температуры в зоне резания при механической обработке на токарном станке.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.       | 1. Формовочный автомат каждую секунду выдает одну круглую таблетку. Она катится по наклонному лотку и попадает на приемный стол линии упаковки. Бывает, что автомат выдает брак: таблетку не круглой формы, а со сколами по краям или же вообще расколотую на две половинки. Как, не применяя каких-либо специальных механизмов, разделить бракованные таблетки от целых?<br>2. Предложите способ измерения температуры в зоне резания при механической обработке на фрезерном станке. |
| 4.       | 1. Во многих крупных городах автомобильные перекрестки оборудуются специальными светофорами, которые сами регулируют длительность свечения красного или зеленого цвета в зависимости от количества скопившихся автомашин. Как это может быть?<br>2. Предложите способ измерения температуры в зоне резания при механической обработке на шлифовальном станке.                                                                                                                          |
| 5.       | 1. В бункер по трубопроводу самотеком подается песок. По мере заполнения бункера требуется перекрывать трубопровод, но любые задвижки или краны быстро истираются песком. Предложите способ перекрытия трубопровода.<br>2. В процессе обработки детали резанием она нагревается и после остывания изменяет свой размер, в результате чего возникает погрешность обработки. Предложите способ компенсации этой погрешности.                                                             |
| 6.       | 1. На северных метеостанциях требуется зимой (часто в лютые морозы) четыре раза в сутки опускать в прорубь приборы для замеров параметров воды и взятия пробы. Работа осложняется тем, что прорубь через 2—3 часа полностью замерзает и ее приходится пробивать заново. Никаких сложных механизмов на метеостанции нет. Как освободить работника метеостанции от ручной работы по пробиванию проруби?<br>2. Предложите способ удаления стружки из отверстий в процессе сверления.      |
| 7.       | 1. В цех на катках вкатили тяжелый пресс массой более 40 т и установили над приямком фундамента глубиной 0,5 м, куда его следовало опустить, убрав катки. Подходящего грузоподъемного оборудования не оказалось, поэтому монтаж пресса остановился и план пуска цеха срывался. Предложите выход из создавшегося положения.                                                                                                                                                             |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 2. Предложите способ определения работоспособности резца в процессе обработки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8.  | 1. Как, не сливая воду из трубопроводной системы, заменить ее поврежденный участок?<br>2. Предложите способ определения работоспособности фрезы в процессе обработки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 9.  | 1. Плужковый сбрасыватель сыпучих материалов с ленты конвейера должен плотно и сильно прижиматься к поверхности ленты. Однако при этом лента недопустимо быстро изнашивается. Как устранить износ ленты?<br>2. Предложите способ определения внутренних раковин в отливках.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 10. | 1. Как предотвратить истирание днища ковша экскаватора?<br>2. Предложите способ определения скрытых трещин в изделии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 11. | 1. Известно, к каким последствиям может привести замороженная в тепловых радиаторах вода. Внесите минимальные изменения в конструкцию радиаторов, позволяющие не допустить его разрывов при замерзании воды.<br>2. Предложите способ автоматического измерения диаметра детали при токарной обработке.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 12. | 1. Как с помощью обычного медицинского термометра измерить температуру мухи или червяка?<br>2. Предложите способ автоматического измерения размера детали при фрезеровании.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 13. | 1. Нужно транспортировать влажную глину шнековым винтовым питателем, но глина прилипает к поверхности шнека и не продвигается вперед. Предложите решение этой задачи.<br>2. Предложите способ контроля износа резцов в процессе обработки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 14. | 1. Зимой на дно открытого водохранилища для гидроизоляции уложили полиэтиленовую пленку. Для того чтобы пленка долго сохранялась, ее нужно было закрыть слоем грунта. Привезли грунт, сложили у края котлована и попробовали его разровнять на пленке с помощью бульдозера, но гусеницы бульдозера прорвали пленку. Предложите решение этой задачи.<br>2. Предложите способ автоматической сортировки шариков подшипников по отклонениям их размеров от номинальных значений.                                                                                                                                         |
| 15. | 1. Нужно склепать между собой две плоские пластины, которые впоследствии образуют шарнир. Если заклепку, служащую осью, расклепать сильно, то пластины будут плотно прижаты друг к другу, но не смогут проворачиваться. Если слабо, то пластины будут проворачиваться, но будут слабо закреплены. Поэтому пластины не должны иметь зазора, чтобы их закрепление было хорошим, и в то же время зазор необходим, чтобы пластины были подвижными. Как это осуществить?<br>2. Предложите способ автоматической компенсации погрешностей диаметров деталей при токарной обработке, вызванных износом режущих инструментов. |
| 16. | 1. Как определить направление движения холодной воды в закрытом стальном трубопроводе?<br>2. Предложите способ завальцовки вала с подшипниками в цилиндрическую обечайку (трубу).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 17. | 1. Как пробить швейной иглой медный пятак?<br>2. Предложите способ автоматического контроля поломки режущих инструментов при обработке на токарных станках.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как аккуратно и точно просверлить отверстие в трубке, изготовленной из полиэтиленовой пленки?</li> <li>2. Предложите способ автоматического контроля поломки режущих инструментов при обработке на фрезерных станках.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 19. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Это случилось в прошлом веке. При строительстве железной дороги на ровном месте оказался огромный валун. Запрягли всех лошадей, но оттащить камень не удалось. Изменять трассу железной дороги нельзя. Как можно решить эту задачу?</li> <li>2. Предложите способ автоматизированного контроля шероховатости поверхностей деталей при обработке на токарном станке с числовым программным управлением.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 20. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Петр I спешно создавал российский флот. Корабли строились и зимой и летом. Если летом спуск построенных кораблей с берега в воду по дощатому наклонному настилу проходил нормально, то зимой возникали сложности. Набрав скорость, с дощатого настила корабль врезался в лед, который наносил деревянным корпусам кораблей значительные повреждения. Можно было предварительно делать большие полыньи, но это была длительная и утомительная работа. Российские корабли научились спускать корабли зимой на лед без ущерба для деревянных корпусов. Как им удалось это сделать?</li> <li>2. Предложите способ контроля силы резания при обработке на токарных станках.</li> </ol> |
| 21. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как определить момент затвердения (схватывания) бетонной смеси?</li> <li>2. Предложите способ контроля силы резания при обработке на фрезерных станках.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 22. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предложите компас для слепых.</li> <li>2. Предложите способ диагностики работоспособности подшипников металлообрабатывающих станков.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 23. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В глубокую скважину опустили взрывчатое вещество и подорвали его. Под землей образовалась обширная полость. Как определить ее объем?</li> <li>2. Предложите способ автоматического дробления сливной стружки в процессе обработки на металлообрабатывающих станках.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 24. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внутренняя поверхность труб покрывается отложениями транспортируемого материала. Возникает необходимость периодической чистки. Как, не разрушая трубу, вести контроль за величиной отложений?</li> <li>2. Предложите способ автоматического удаления стружки после обработки на токарных станках.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 25. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внутренняя поверхность труб покрывается отложениями транспортируемого материала. Возникает необходимость периодической чистки. Как, не разрушая трубу, вести контроль за величиной отложений?</li> <li>2. Предложите способ автоматического удаления стружки после обработки на токарных станках.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 26. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В керамическом сосуде нужно отшлифовать внутренние стенки каналов. Когда каналы были достаточно большого диаметра, в них вводили соответствующих размеров шлифовальный наконечник и вращали его с помощью гибкого вала. Для шлифования капиллярных каналов этот инструмент явно не годится. Что Вы можете предложить?</li> <li>2. Предложите способ автоматического удаления стружки с базирующих поверхностей установочных приспособлений токарных станков с числовым программным управлением.</li> </ol>                                                                                                                                                                        |
| 27. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Две стеклянные пластины расположены одна над другой. Их поверхности нагревают горячим воздухом. Нужно дождаться, когда поверхности</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | <p>стекло «потекут», и в этот момент сжать их. Так получают некоторые оптические элементы. Предложите способ, позволяющий сигнализировать с высокой точностью момент расплавления поверхности стекла.</p> <p>2. Предложите способ автоматического удаления стружки с базирующих поверхностей установочных приспособлений фрезерных станков с числовым программным управлением.</p>                                                                                                                                                     |
| 28. | <p>1. В одном из музеев наибольший интерес у посетителей вызывали старинные часы. Особенность была в том, что их никто никогда не заводил, но тем не менее они в течение вот уже более двух столетий исправно отсчитывают время. Как это может быть? Откуда часы могут брать энергию?</p> <p>2. Предложите способ автоматического удаления стружки с базирующих поверхностей установочных приспособлений сверлильных станков с числовым программным управлением.</p>                                                                   |
| 29. | <p>1. Всем знакомо устройство для сушки рук нагретым воздухом, так называемое «Электрополотенце». Встроенный в него вентилятор засасывает холодный наружный воздух, гонит его через ряд нагретых электроспиралей и выталкивает наружу. Предложите решение, которое позволит при той же эффективности устройства значительно уменьшить потребление электроэнергии, которая идет на подогрев воздуха.</p> <p>2. Предложите способ автоматического контроля и сортировки деталей на годные и брак после обработки на токарном станке.</p> |
| 30. | <p>1. Как очистить длинную проволоку от ржавчины, не применяя никаких специальных щеток или приспособлений?</p> <p>2. Предложите способ автоматического контроля и сортировки деталей на годные и брак после обработки на фрезерном станке.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 31. | <p>1. По наклонному лотку скатываются кнопки острием вверх. Некоторые из кнопок расположены острием вниз. Нужно обнаружить неправильно лежащие кнопки и повернуть их. Как это сделать?</p> <p>2. Предложите способ автоматического контроля и сортировки деталей на годные и брак после обработки на шлифовальном станке.</p>                                                                                                                                                                                                          |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Библиографическое описание<br>по ГОСТ                                                                                                                                                              | Кол-во<br>экземпляров<br>в библиотеке<br>ВоГУ                       | Количество<br>экземпляров<br>на кафедре |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                   | 3                                       |
| <u>Основная литература</u>                                                                                                                                                                         |                                                                     |                                         |
| 1. Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества : учебное пособие / А. И. Половинкин . – Изд. 3-е, стер. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань , 2007 . – 360, [1] с.                                | 11                                                                  | 1                                       |
| <u>Дополнительная литература</u>                                                                                                                                                                   |                                                                     |                                         |
| 1. Чернышов, Е. А. Основы инженерного творчества в дипломном проектировании и магистерских диссертациях : учебное пособие для вузов / Е. А. Чернышов . – Москва : Высш. шк. , 2008 . – 352, [1] с. | -                                                                   | 1                                       |
| 2. Аверченков, В.И. Методы инженерного творчества : учебное пособие / В.И. Аверченков, Ю.А. Малахов. – 3-е изд., стер. – Москва: Флинта, 2011. – 78 с. – То же [Электронный ресурс]. – URL:        | Университетская библиотека онлайн: электронная библиотечная система |                                         |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |      |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|    | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=93272">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=93272</a>                                                                                                                                                                                                                                   |    |      |
| 3. | Буш, Г.Я. Аналогия и техническое творчество /Г.Я. Буш.- Рига : АВОТС, 1981.-320с.                                                                                                                                                                                                                                                                           | —  |      |
| 4. | Альтшуллер, Г. С. Найти идею : введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач / Генрих Альтшуллер. – 3-е изд.. – Москва : Альпина паблишерз, 2010. – 401 с                                                                                                                                                                                         | —  | ВОНБ |
|    | <u>Методическая литература</u><br>1. Методы технического творчества : методическое пособие / сост. Б. А. Шкарин . – Вологда : ВоГУ , 2014 . – 47, [1] с. Режим доступа: <a href="http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/shkarin/book14/2014_shkarin_metod_teh_tv.pdf">http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/shkarin/book14/2014_shkarin_metod_teh_tv.pdf</a> | 15 |      |
|    | <u>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</u><br>1. Введение в ТРИЗ. Основные понятия и подходы (официальное издание Фонда Г.С. Альтшуллера)[электронный ресурс ]. – Режим доступа: <a href="http://www.altshuller.ru/download/triz1.zip">http://www.altshuller.ru/download/triz1.zip</a>                                                               | -  | 1    |

Ответственный за библиографию  Т. Ф. Чудновская

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п | Перечень основного оборудования                                         | Нумерация тем |
|-------|-------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1     | 2                                                                       | 3             |
| 1.    | Средства мультимедиа в ауд.134                                          | 1-8           |
| 2.    | Компьютерный класс в аудитории 132.<br>Количество рабочих станций - 12. | 1-8           |
| 3.    | Компьютерный класс в аудитории 133.<br>Количество рабочих станций - 13. | 1-8           |

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, а также с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению «Машиностроение» и профилю подготовки «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» согласно учебному плану указанного направления и профиля.