

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

20 апреля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01 РЕШЕНИЕ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ

Направление подготовки 03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль) Радиофизические методы по областям применения
(биофизика)

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Решение изобретательских задач» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика» профиль «Радиофизические методы по областям применения (биофизика)».

Программу составил:

М.А. Жужа, доцент кафедры радиофизики
и нанотехнологий ФТФ КубГУ, канд. физ.-мат. наук



подпись

Рабочая программа дисциплины «Решение изобретательских задач» утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий протокол № 6 «20» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Копытов Г.Ф.



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий протокол № 6 «20» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Копытов Г.Ф.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета протокол № 9 «20» апреля 2020 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.



подпись

Рецензенты:

Федоров А.А., доцент кафедры физики ФГБОУ ВО КубГТУ, канд. техн. наук

Никитин В.А., профессор кафедры оптоэлектроники ФГБОУ ВО КубГУ,
канд. техн. наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Учебная дисциплина «Решение изобретательских задач» ставит своей целью изучение технологий творческого мышления и теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).

1.2 Задачи дисциплины.

- формирование способности приобретать новые знания о методах активизации творческого мышления;
- изучение основных положений ТРИЗ;
- изучение творческих технологий применения знаний из общего курса физики для решения изобретательских задач;
- приобретение практических навыков решения изобретательских задач.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Решение изобретательских задач» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 учебного плана. Для успешного изучения дисциплины необходимы знания общего курса физики. Освоение дисциплины необходимо для изучения технических учебных дисциплин.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональной компетенций (ОПК, ПК):

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | | |
|--------|--------------------|---|---|---|---|
| | | | знать | уметь | владеть |
| 1 | ОПК-1 | способностью к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности | базовые знания общего курса физики | использовать знания о физических законах, явлениях и эффектах в профессиональной деятельности | навыками решения профессиональных задач |
| 2 | ОПК-2 | способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии | основные положения теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) | самостоятельно приобретать новые знания по ТРИЗ из различных источников (библиотека и интернет) | навыками решения изобретательских задач |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | | |
|--------|--------------------|--|---|---|---|
| | | | знать | уметь | владеть |
| 3 | ПК-4 | владением методами защиты интеллектуальной собственности | Часть четвертую Гражданского Кодекса Российской Федерации | составить заявку на изобретение, полезную модель и промышленный образец | информацией о способах подачи заявки и этапах процедуры патентования |
| 4 | ПК-5 | способностью внедрять готовые научные разработки | научные разработки кафедры радиофизики и нанотехнологий ФТФ КубГУ | использовать в своей научной работе опыт внедрения результатов научных исследований, имеющийся на кафедре радиофизики и нанотехнологий, на физико-техническом факультете и в технопарке КубГУ | информацией о программах грантовой поддержки на конкурсах научно-технических разработок |

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед., (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

| Вид учебной работы | | Всего часов | 6-й семестр (часы) |
|--|--------------------------------------|-------------|--------------------|
| Контактная работа, в том числе: | | | |
| Аудиторные занятия (всего): | | 64 | 64 |
| Занятия лекционного типа | | 16 | 16 |
| Лабораторные занятия | | - | - |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) | | 48 | 48 |
| Иная контактная работа: | | | |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | | 4 | 4 |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | | 0,2 | 0,2 |
| Самостоятельная работа, в том числе: | | | |
| Проработка учебного (теоретического) материала | | 30 | 30 |
| Выполнение творческих заданий | | 9,8 | 9,8 |
| Контроль: | | | |
| Подготовка к экзамену | | - | - |
| Общая трудоёмкость | час. | 108 | 108 |
| | в том числе контактная работа | 68,2 | 68,2 |
| | зач. ед. | 3 | 3 |

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6-м семестре:

| № | Наименование разделов (тем) | Количество часов | | | | |
|---|--|------------------|-------------------|-----------|----------|----------------------|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | СРС |
| 1 | Неалгоритмические методы технического творчества | 12 | 2 | 4 | - | 6 |
| 2 | Инструменты ТРИЗ | 42 | 6 | 24 | - | 12 |
| 3 | Курс развития творческого воображения | 14 | 2 | 6 | - | 6 |
| 4 | Теория развития творческой личности | 10 | 2 | 4 | - | 4 |
| 5 | Поиск новых идей в науке | 12 | 2 | 4 | - | 6 |
| 6 | Патентование технических решений | 13,8 | 2 | 6 | - | 5,8 |
| | Итого по дисциплине: | | 16 | 48 | - | 39,8 |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

| № | Наименование раздела (темы) | Содержание раздела (темы) | Форма текущего контроля |
|----------|--|--|-------------------------|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> |
| 1 | Неалгоритмические методы технического творчества | Метод проб и ошибок и его недостатки. Мозговой штурм и его разновидности. Синектика (анalogии: прямая, личная, фантастическая и символическая). Метод фокальных объектов. Метод контрольных вопросов. Морфологический анализ. | Устный опрос, дискуссия |
| 2 | Инструменты ТРИЗ | Идеальный конечный результат. Вещественно-полевые ресурсы. Типовые приёмы устранения технических и физических противоречий. | Устный опрос, дискуссия |
| 3 | | Вепольный анализ. Стандарты на решения изобретательских задач. Специализированные информационные фонды ТРИЗ для физических, химических, геометрических и биологических эффектов и явлений. Законы развития технических систем. | |
| 4 | | Алгоритм решения изобретательских задач. Современная ТРИЗ. | |
| 5 | Курс развития творческого воображения | Психологическая инерция. Приёмы и методы фантазирования. Фантаграмма. Этажный эвритм. | Устный опрос, дискуссия |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-------------------------------------|---|-------------------------|
| 6 | Теория развития творческой личности | Жизненная стратегия творческой личности. Качества творческой личности. Критерии Достойной цели. Идеальная творческая стратегия. | Устный опрос, дискуссия |
| 7 | Поиск новых идей в науке | Решение исследовательских задач. Классификация открытий. Приемы открытия новых явлений и закономерностей. Решение исследовательских задач приемом «обращения». Выявление и прогнозирование нежелательных явлений. Приемы решения научных задач. | Устный опрос, дискуссия |
| 8 | Патентование технических решений | Гражданский Кодекс Российской Федерации (часть четвертая). Процедура составления и подачи заявки на выдачу патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец. | Устный опрос |

2.3.2 Занятия семинарского типа.

| № | Наименование раздела (темы) | Тематика практических занятий (семинаров) | Форма текущего контроля |
|----|--|---|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Неалгоритмические методы технического творчества | Метод фокальных объектов. | Творческое задание |
| 2 | | Морфологический анализ. | |
| 3 | Инструменты ТРИЗ | Противоречия: административные, технические, физические. Уровни изобретательских задач. Идеальный конечный результат. | Устный опрос |
| 4 | | Готовые и производные вещественно-полевые ресурсы. Ресурсы вещества, энергии, информации, пространства, времени, функциональные, системные. | Тестирование |
| 5 | | 40 типовых приёмов устранения технических противоречий. Таблица выбора приёмов. | Тестирование |
| 6 | Инструменты ТРИЗ | Приёмы устранения физических противоречий. | Устный опрос |
| 7 | | Вепольный анализ. Понятия «вещество» и «поле». Силовые и сигнальные поля. Феполи. Теполи. Веполи созидающие, развивающие, разрушающие, измеряющие. | |
| 8 | | Стандарты на решения изобретательских задач. | |
| 9 | Инструменты ТРИЗ | Специализированные информационные фонды ТРИЗ: использование физических, химических, геометрических и биологических эффектов и явлений для решения изобретательских задач. | Творческие задания |
| 10 | | Технические системы. Функции. Факторы расплаты. Системный оператор (надсистемы, подсистемы, прошлое – настоящее – будущее). Этапы развития технических систем. | |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---------------------------------------|---|----------------------------------|
| 11 | Инструменты ТРИЗ | Закон полноты частей системы. Закон энергетической проводимости системы. Закон согласования-рассогласования частей системы. Закон увеличения степени идеальности системы; универсализация, специализация, повышение единичной мощности. Закон неравномерности развития частей системы. Закон перехода в надсистему; переход «моно-би-поли». | Тестирование |
| 12 | | Закон перехода с макроуровня на микроуровень и три направления такого перехода. Закон повышения динамичности и управляемости: динамизация вещества, динамизация поля. Развертывание и свертывание технических систем. Вытеснение человека из технической системы. Прогнозирование развития техники. | |
| 13 | Инструменты ТРИЗ | Алгоритм решения изобретательских задач: анализ задачи и модели задачи, определение идеального конечного результата и физического противоречия, применение вещественно-полевых ресурсов, применение информационного фонда, изменение или замена задачи, анализ способа устранения физического противоречия, анализ хода решения. | Устный опрос |
| 14 | Инструменты ТРИЗ | Современная ТРИЗ. Развитие ТРИЗ в «нетехнические» области: педагогику, бизнес, биологию, журналистику, искусство. Международная ассоциация ТРИЗ (МАТРИЗ), Российская ассоциация ТРИЗ (РА ТРИЗ). ТРИЗ за рубежом. Конференции, семинары, конкурсы. ТРИЗ в Интернете. Компьютерные ТРИЗ-программы. | Творческое задание |
| 15 | Курс развития творческого воображения | Психологическая инерция (инерция терминов, образов и узкой специализации). Методы борьбы с психологической инерцией: оператор РВС («время-размеры-стоимость»), метод маленьких человечков. | Устный опрос |
| 16 | | 14 приёмов фантазирования. Фантограмма. 4-этажный и 9-этажный эвроритм. | |
| 17 | | Фантазия и фантастика. Шкала «Фантазия». Системный оператор. Различные методы фантазирования. | |
| 18 | Теория развития творческой личности | Жизненная стратегия творческой личности. Качества творческой личности. Критерии Дстойной цели. Идеальная творческая стратегия. | Деловая игра |
| 19 | | Деловая игра «Внешние и внутренние обстоятельства и творческая личность». | |
| 20 | Поиск новых идей в науке | Классификация открытий. Приемы открытия новых явлений и закономерностей. Решение исследовательских задач приемом «обращения». | Устный опрос, творческие задания |
| 21 | | Выявление и прогнозирование нежелательных явлений. Приемы решения научных задач. | |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|----------------------------------|---|--------------------|
| 22 | Патентование технических решений | Составление заявки на выдачу патента на изобретение. | Творческое задание |
| 23 | | Составление заявки на выдачу патента на полезную модель. | |
| 24 | | Составление заявки на выдачу патента на промышленный образец. | |

2.3.3 Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия – не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов).

Курсовые работы – не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

| № | Вид СРС | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы |
|---|-------------------------------------|--|
| 1 | Проработка теоретического материала | Методические указания по изучению теоретического материала, утвержденные кафедрой радиофизики и нанотехнологий, протокол № 7 от 20.03.2017. |
| 2 | Выполнение творческих заданий | Методические указания к самостоятельной работе студента для выполнения творческих заданий по решению изобретательских задач, утвержденные кафедрой радиофизики и нанотехнологий, протокол № 7 от 20.03.2017. |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

При реализации учебной работы по освоению дисциплины «Решение изобретательских задач» используются современные образовательные технологии:

– информационно-коммуникационные технологии;

– проблемное обучение.

Лекционные занятия проводятся в виде учебной презентации с обсуждением. При объяснении нового материала используется проблемное изложение и поисковая беседа. Учебный материал предьявляется также в электронном виде для ознакомления и изучения. Благодаря этому сокращается время на конспектирование лекционных занятий, что позволяет демонстрировать наглядные пособия, обсуждать современные достижения науки и техники, разбирать конкретные проблемные ситуации и изобретательские задачи.

На практических (семинарских) занятиях более углубленно рассматриваются правила применения творческих инструментов ТРИЗ для решения инженерных и научных задач и правила составления заявки на патент. Для закрепления материала студенты получают творческие задания для самостоятельной работы, развивающие инновационное мышление и фантазию, а также умение работать с привлечением современных информационных технологий для поиска учебных материалов в сети Интернет. Результаты выполнения этих заданий обсуждаются на следующем семинарском занятии.

Эффективность учебной деятельности студентов оценивается по рейтинговой системе.

В учебном процессе используются следующие активные и интерактивные формы проведения занятий: презентация с обсуждением, дискуссия, поисковая беседа, разбор конкретных ситуаций, творческие задания, деловая игра.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Информационно-коммуникационные технологии представлены также средой модульного динамического обучения Moodle. На сайте Moodle КубГУ создан электронный курс для обеспечения интернет-поддержки обучения.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль:

- устный опрос по контрольным вопросам по разделам учебной программы;
- тестирование;
- творческие задания;
- деловая игра.

Промежуточная аттестация:

- зачет.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации.

4.1.1 Примеры контрольных вопросов по разделам учебной программы (для устного опроса).

Раздел 1. Неалгоритмические методы технического творчества.

Как работать по методу фокальных объектов?

Как работать по методу морфологического анализа?

Перечислите достоинства и недостатки неалгоритмических методов технического творчества.

Раздел 2. Инструменты ТРИЗ.

Для чего необходима таблица выбора приёмов устранения технических противоречий.

Каковы простейшие правила вепольного анализа?

Какие Вы знаете функции технических систем?

Раздел 3. Курс развития творческого воображения.

Что такое психологическая инерция?

Каковы методы борьбы с психологической инерцией?

Как работать по «методу маленьких человечков»?

Раздел 4. Теория развития творческой личности.

Перечислите качества творческой личности.

Каковы критерии Достойной цели?

Что рекомендует изобретателю «идеальная творческая стратегия»?

Раздел 5. Поиск новых идей в науке.

В чём отличие в решении изобретательских и научных задач?

Как классифицируются открытия?

Как выявить и прогнозировать нежелательные явления?

Раздел 6. Патентование технических решений.

Какие технические решения можно запатентовать как изобретения?

Каков перечень документов в заявке на выдачу патента?

Из каких структурных частей состоит описание изобретения (полезной модели, промышленного образца)?

4.1.2. Примеры тестов.

Тест 1. Типовые приёмы устранения технических противоречий.

Задание: в тестовой карточке, в которой представлены краткие описания 10 реальных изобретений, определить изобретательские приёмы, при помощи которых сделаны эти изобретения.

Тест 2. Законы развития технических систем.

Задание: в тестовой карточке, в которой представлены краткие описания 10 реальных изобретений, определить законы, при помощи которых сделаны эти изобретения.

Тест 3. Вещественно-полевые ресурсы.

Задание: в тестовой карточке, в которой представлены краткие описания 10 реальных изобретений, определить ресурсы, используя которые сделаны эти изобретения.

4.1.3. Примеры творческих заданий для самостоятельной работы.

Новая наука.

Составить морфологическую карту, где на каждой из осей будет обозначен перечень наук (не менее 20). Каждая клетка такой таблицы даст одну науку, находящуюся на стыке двух других, например, геохимия, астрофизика и т.д. Среди получившихся сочетаний будут как уже известные науки, так и неизвестные. Задание: подобрать новую оригинальную науку и попытаться её обосновать, чем она должна заниматься, почему раньше её не было, что она может дать и т.д.

Картотека «ТРИЗ и электроника».

Составьте картотеку примеров, иллюстрирующих применение изобретательских приемов, ресурсов и законов развития технических систем в электронике, радиотехнике и радиофизике.

Заявка на патент.

Посмотрите телевизионную передачу о новостях науки и техники или найдите аналогичную информацию в Интернете. Выберите понравившееся Вам новое техническое устройство. Определите, что это – изобретение, полезная модель или промышленный образец – и составьте учебную заявку на получение патента для этого устройства. Используя ТРИЗ, составьте прогнозы дальнейшего развития этого устройства и рассмотрите возможность получения новых патентов.

Кафедра радиофизики и нанотехнологий ФТФ КубГУ.

1. Используя материалы на сайте КубГУ, ознакомьтесь с научными направлениями работы кафедры радиофизики и нанотехнологий ФТФ КубГУ, её достижениями, результатами внедрения научных разработок.

2. Пообщайтесь со своим руководителем курсовой работы: попросите его поделиться с Вами своим опытом внедрения научных разработок.

4.1.4 Деловая игра «Внешние и внутренние обстоятельства и творческая личность».

Деловая игра, отражающая борьбу творческой личности с жизненными обстоятельствами, приводится в Фонде оценочных средств по дисциплине.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Перечень вопросов, выносимых на зачет:

1. Метод проб и ошибок и его недостатки. Мозговой штурм и его разновидности. Синектика. Метод контрольных вопросов.
2. Метод фокальных объектов. Морфологический анализ. Примеры.
3. Изобретательская задача. Противоречия: административные, технические, физические. Методы устранения физических противоречий. Уровни изобретательских задач.
4. Идеальный конечный результат. Вещественно-полевые ресурсы и их классификация. Готовые и производные ресурсы. Примеры.
5. Типовые приёмы устранения технических противоречий. Примеры.
6. Вепольный анализ. Феполи. Теполи. Примеры.
7. Технические системы. Надсистемы, подсистемы. Функции. Факторы расплаты. Этапы развития технической системы: «детство», «зрелость», «старость». Диаграммы развития.
8. Закон полноты частей системы. Закон «энергетической проводимости». Примеры. Закон согласования-рассогласования частей системы. Резонанс. Примеры.
9. Закон увеличения степени идеальности. Два вида идеализации системы и пути её повышения. Закон неравномерности развития частей системы. Примеры.
10. Закон перехода в надсистему: переход «моно-би-поли». Закон перехода на микроуровень, три направления такого перехода, использование полей. Примеры.
11. Закон повышения динамичности и управляемости: динамизация вещества, динамизация поля. Закон развертывания-свертывания технических систем. Примеры.
12. Закон вытеснения человека из технической системы. Примеры.
13. АРИЗ. Пример разбора задачи по АРИЗ.
14. Обзор современной ТРИЗ, основные направления развития, ТРИЗ-организации и мероприятия. ТРИЗ-Интернет.
15. Психологическая инерция. Оператор РВС. Метод маленьких человечков. Примеры.
16. РТВ. 4 этажа фантастических идей. 9-этажный эвритм на примере скафандра.
17. РТВ: приёмы фантазирования, фантаграмма.
18. РТВ: системный оператор; обзор методов: снежного кома, золотой рыбки, Гамлета, тенденций, взаимного обмена, изменения оценки. Упражнение «цепочка противоречий».
19. РТВ: обзор математических методов фантазирования – сложение, добавки, вычитание, Робинзона Крузо, числовой оси.
20. РТВ: обзор методов «паука» и Колумба. Использование для фантазирования законов развития технических систем.
21. Элементы теории развития творческой личности. Качества творческой личности. Критерии Достойной цели. Идеальная творческая стратегия: концепция «максимального движения вверх».
22. Решение исследовательских задач: приемы открытия новых явлений и закономерностей.
23. Решение исследовательских задач приемом «обращение». «Диверсионный» подход. Приёмы решения научных задач.
24. Составление заявки на патент: условия патентоспособности, перечень документов, структура текста описания изобретения.

К зачету по теоретическому материалу лекционных занятий допускаются студенты, выполнившие тесты, творческие задания и принявшие участие в деловой игре. Зачет проводится в устной форме, при этом студентам задаются 2 вопроса из общего перечня вопросов к зачету.

Рекомендуется следующие критерии оценки знаний.

Оценка **«неудовлетворительно/не зачтено»** выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- поверхностное знание теоретического материала;
- незнание основных законов, понятий и терминов учебной дисциплины, неверное оперирование ими;
- грубые стилистические и речевые ошибки.

Оценка **«удовлетворительно/зачтено»** ставится студентам, которые при ответе:

- в основном знают учебно-программный материал в объеме, необходимом для предстоящей учебы и работы по профессии;
- в целом усвоили основную литературу;
- в ответах на вопросы имеют нарушения в последовательности изложения учебного материала, демонстрируют поверхностные знания вопроса;
- имеют краткие ответы только в рамках лекционного курса;
- приводят нечеткие формулировки физических понятий и законов;
- имеют существенные погрешности и грубые ошибки в ответе на вопросы.

Оценка **«хорошо/зачтено»** ставится студентам, которые при ответе:

- обнаруживают твердое знание программного материала, который излагают систематизировано, последовательно и уверенно;
- усвоили основную и наиболее значимую дополнительную литературу;
- допускают отдельные погрешности и незначительные ошибки при ответе;
- в ответах не допускает серьезных ошибок и легко устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«отлично/зачтено»** ставится студентам, которые при ответе:

- обнаруживают всестороннее систематическое и глубокое знание программного материала (знание основных понятий, законов и терминов учебной дисциплины, умение оперировать ими);
- излагают материал логично, последовательно, развернуто и уверенно;
- излагают материал с достаточно четкими формулировками, подтверждаемыми графиками, цифрами или примерами;
- владеют научным стилем речи;
- демонстрируют знание материала лекций, базовых учебников и дополнительной литературы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Альтшуллер Г. С. Найти идею: Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач [Электронный ресурс] / Г.С. Альтшуллер. – 9-е изд. – М.: Альпина Паблшер, 2016. – 402 с. – URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=915077>.

2. Ревенков А. В. Теория и практика решения технических задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Ревенков, Е. В. Резчикова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 384 с. – URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=393244>.

3. Шпаковский Н. А. ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых идей [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.А. Шпаковский. – 2-е изд., стер. – М.: ИНФРА-М: ФОРУМ, 2017. – 264 с. – URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=759970>.

4. Теория решения изобретательских задач: научное творчество: учебное пособие для вузов / М. М. Зиновкина, Р. Т. Гареев, П. М. Горев, В. В. Утемов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 124 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/446126>.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань», «Юрайт», «Университетская библиотека ONLINE», «ZNANIUM.COM».

5.2 Дополнительная литература:

1. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Половинкин. – 5-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2017. – 364 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/93005#authors>.

2. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Б. Рыжков. – 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2013. – 224 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/30202#authors>.

5.3 Периодические издания:

В библиотеке КубГУ имеются следующие периодические издания по профилю дисциплины:

В мире науки.

Вестник МГУ. Серия: Физика. Астрономия.

Вестник связи.

Вопросы изобретательства.

Журнал прикладной механики и технической физики.
Журнал технической физики.
Зарубежная радиоэлектроника.
Знание-сила.
Известия ВУЗов. Серия: Приборостроение
Известия ВУЗов. Серия: Радиофизика.
Известия ВУЗов. Серия: Радиоэлектроника.
Известия ВУЗов. Серия: Физика.
Инженерная физика.
Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права.
Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность.
Компьютер Пресс.
Микроэлектроника.
Мир компьютерной автоматизации – Мир встраиваемых компьютерных технологий.
Мир ПК.
Наука и жизнь.
Приборы и техника эксперимента.
Прикладная механика и техническая физика.
Радио.
Радиотехника.
Радиотехника и электроника.
Радиотехника. Реферативный журнал. ВИНТИ.
Сенсор.
Схемотехника.
Телекоммуникации.
Техника-молодежи.
Технологии и средства связи.
Успехи современной радиоэлектроники.
Успехи физических наук.
Физика и техника полупроводников.
Физика. Реферативный журнал. ВИНТИ.
Электромагнитные волны и электронные системы.
Электроника.
Электроника. Реферативный журнал. ВИНТИ.
Электроника: наука, технология, бизнес.
Электросвязь.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Сайт Официального Фонда Г.С. Альтшуллера – URL: <http://www.altshuller.ru/>.
2. Электронное учебное пособие «Введение в ТРИЗ. Основные понятия и подходы» – URL: <http://www.altshuller.ru/e-books/>.
3. Википедия (ключевое слово «ТРИЗ») – URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>.
4. Викиучебник «Основы ТРИЗ» В. Петрова – URL: <http://ru.wikibooks.org/wiki/>.
5. Сайт Международной Ассоциации ТРИЗ (МА ТРИЗ) – URL: <http://www.matriz.org/start.php>.
6. Сайт Российской Ассоциации ТРИЗ (РА ТРИЗ) – URL: <http://ratriz.ru/>.
7. Сайт «Креативный мир» – URL: <http://www.trizland.ru/>.
8. Сайт для творческих педагогов Лаборатории Образовательных Технологий «Образование для новой эры» – URL: <http://www.trizway.com/>.
9. Институт Инновационного проектирования – URL: <http://rus.triz-guide.com/>.

10. Сайт «Методолог» (изобретательские задачи и методы их решения) – URL: <http://www.metodolog.ru/>.
11. Проект ТРИЗ-ТИГР (Технологическая Инновационная Группа) – URL: <http://triz-tigr.ru/>.
12. Сайт группы «ТРИЗ-профи» – URL: <http://www.triz-profi.com/>.
13. Сайт Центра ОТСМ-ТРИЗ технологий (Минская школа ТРИЗ) – URL: <http://www.trizminsk.org/>.
14. Сайт Новгородской школы ТРИЗ – URL: <http://triz.natm.ru/>.
15. ТРИЗ-Красноярск – URL: <http://www.triz-krsk.ru/>.
16. Проект «Разумные решения в управлении, образовании, бизнесе» В.П. Гальетова – URL: <http://practiceducation.com/>.
17. Портал И.Л. Викентьева (о гениальности, профессиональном креативе и методиках творчества) – URL: <http://vikent.ru/>.
18. Проект Н. Шпаковского и Е. Новицкой «Генератор» – URL: <http://www.gnrtr.ru/>.
19. Проект CREATIME (обучение решению нестандартных жизненных задач) – URL: <https://www.creatime.me/>.
20. Официальный фонд Г.С. Альтшуллера. Теория развития творческой личности – URL: <http://www.altshuller.ru/trtl/index.asp>.
21. Альтшуллер Г.С. Верткин И.М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности – URL: <http://lib.rus.ec/b/123234/read>.
22. Информационные ресурсы Научной библиотеки КубГУ – URL: <http://www.kubsu.ru/ru/university/library/resources>.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Для успешного освоения учебной дисциплины при самостоятельной работе студент должен иметь:

- 1) конспект лекций в бумажном или электронном виде;
- 2) учебное пособие в соответствии со списком литературы;
- 3) тетрадь для семинарских занятий.

Самостоятельная работа содержит следующие виды учебной деятельности студентов:

- теоретическую самоподготовку к семинарским занятиям и к зачету по конспектам и учебной литературе;
- выполнение творческих заданий (о выполненном задании студенты отчитываются преподавателю на следующем (очередном) семинарском занятии).

Студенту необходимо систематически работать в течение семестра по изучению теоретического материала и приобретению навыков решения изобретательских и исследовательских задач.

При самостоятельной работе для запоминания лекционного материала (в том числе и в период подготовки к зачету) студенту необходимо хорошо знать свойства памяти и активно пользоваться мнемотехническими приемами, известными из учебной дисциплины «Психология и педагогика». Методические рекомендации по запоминанию можно найти и в Интернете по ключевым словам: «память», «мнемоника», «мнемотехника», «как запомнить учебный материал». Желательно также ознакомиться (в Интернете) с приемами конспектирования, т.е. со способами сокращения записи слов и словосочетаний, например, применяемыми в словарях и энциклопедиях.

Для начального ознакомления с ТРИЗ нужно:

- 1) изучить электронное учебное пособие «Введение в ТРИЗ. Основные понятия и подходы» (<http://www.altshuller.ru/e-books/>);
- 2) изучить материалы Википедии (<http://ru.wikipedia.org/wiki/>), начиная со слова «ТРИЗ»;

3) изучить материалы Викиучебника (<http://ru.wikibooks.org/wiki>) «Основы ТРИЗ» В. Петрова;

4) прочитать книги по ТРИЗ из библиотеки КубГУ (поиск в электронном каталоге библиотеки КубГУ по ключевому слову «ТРИЗ»);

5) посетить ТРИЗ-сайты (на которых есть ссылки и на другие сайты).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Успешность освоения студентом учебной дисциплины отражается в его рейтинге – сумме баллов, которая формируется в течение семестра по результатам выполнения творческих заданий, тестирования, устных опросов и активности на семинарских занятиях.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

1. Консультирование посредством электронной почты.
2. Среда модульного динамического обучения Moodle.

8.2 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронный каталог научной библиотеки КубГУ (<http://212.192.134.46/MegaPro/Web>).
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red).
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<https://www.biblio-online.ru/>).
5. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://znanium.com/>).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

| № | Вид работ | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность |
|----|--|--|
| 1. | Лекционные занятия | Аудитория 317с, оснащенная переносным проектором и магнитно-маркерной доской. |
| 2. | Семинарские занятия | Аудитория 317с, оснащенная переносным проектором и магнитно-маркерной доской. |
| 3. | Лабораторные занятия | - (Учебным планом лабораторные занятия не предусмотрены.) |
| 4. | Групповые (индивидуальные) консультации | Аудитория 317с, оснащенная переносным проектором и магнитно-маркерной доской. |
| 5. | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Аудитория 317с, оснащенная переносным проектором и магнитно-маркерной доской. |
| 6. | Самостоятельная работа | Аудитория 311с, оснащенная компьютерной техникой с подключением к сети Интернет. |