

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Факультет физико-технический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хатуров Г.А.

« 27 » 04

2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.09.02 РЕШЕНИЕ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) Нанотехнологии в электронике

Программа подготовки академический бакалавриат

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.09.02 «Решение изобретательских задач» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника профиль) «Нанотехнологии в электронике».

Программу составил:

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


подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.09.02 «Решение изобретательских задач» утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий протокол № 9 «27» марта 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Копытов Г.Ф.


подпись

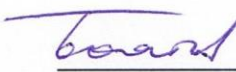
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий протокол № 9 «27» марта 2018 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Копытов Г.Ф.


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета протокол № 10 «12» апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.


подпись

Рецензенты:

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

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

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Цель дисциплины: изучение технологий творческого мышления и теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), включая приемы выявления и устранения недостатков в технических системах, и изучение методов моделирования в технических системах.

1.2 Задачи дисциплины.

- изучение основных положений ТРИЗ;
- изучение приемов выявления и устранения недостатков в технических системах;
- изучение методов моделирования технических систем при решении изобретательских задач.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Решение изобретательских задач» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 учебного плана. Для успешного изучения дисциплины необходимы знания общего курса физики (механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики). 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 общепрофессиональной 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-2	студент обладает способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	основные положения теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)	выявлять технические и физические противоречия в технических системах	приемами устранения технических и физических противоречий
2	ПК-1	студент обладает способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	основные положения верного анализа и метода «моделирования маленькими человечками»	представить исходную техническую систему в виде структурной модели	приемами преобразования первоначальной модели в модель, в которой устранены недостатки исходной системы

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед., (180 часов), и их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)		
		7		
Контактная работа, в том числе:	86,3	86,3		
Аудиторные занятия (всего)	80	80		
Занятия лекционного типа	32	32		
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	16	16		
Лабораторные занятия	32	32		
Иная контактная работа:	6,3	6,3		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6		
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3		
Самостоятельная работа, в том числе:	58	58		
Курсовая работа	—	—		
Проработка учебного (теоретического) материала	38	38		
Выполнение творческих заданий	20	20		
Контроль:	35,7	35,7		
подготовка к зачету и экзамену	35,7	35,7		
Общая трудоёмкость	час.	180	180	
	в том числе контактная работа	86,3	86,3	
	зач. ед.	5	5	

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины. Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7-м семестре:

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Неалгоритмические методы технического творчества	14	2	4	—	8
2	Инструменты ТРИЗ	76	24	16	16	20
3	Курс развития творческого воображения	18	2	6	—	10
4	Теория развития творческой личности	14	2	2	—	10
5	Поиск новых идей в науке	16	2	4	—	10
	Итого по дисциплине:	138	32	32	16	58

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

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
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.	Устный опрос, дискуссия
3	Инструменты ТРИЗ	Технические противоречия. Типовые приёмы устранения технических противоречий.	
4	Инструменты ТРИЗ	Физические противоречия. Способы разрешения физических противоречий.	
5	Инструменты ТРИЗ	Вепольный анализ. Понятия «вещество» и «поле». Основные обозначения. Вепольные модели для полей. Силовые и сигнальные поля.	Устный опрос, дискуссия
6	Инструменты ТРИЗ	Виды вепольных моделей для измерения и обнаружения.	
7	Инструменты ТРИЗ	Виды вепольных структур. Устранение вредных связей.	
8	Инструменты ТРИЗ	Стандарты на решения изобретательских задач: построение и разрушение вепольных моделей, развитие вепольных моделей.	Устный опрос, дискуссия
9	Инструменты ТРИЗ	Специализированные информационные фонды ТРИЗ для физических, химических, геометрических и биологических эффектов и явлений.	
10	Инструменты ТРИЗ	Закон полноты частей системы. Закон энергетической проводимости системы. Закон согласования-рассогласования частей системы. Закон увеличения степени идеальности системы. Закон неравномерности развития частей системы. Закон перехода в надсистему.	Устный опрос, дискуссия
11	Инструменты ТРИЗ	Закон перехода с макроуровня на микроуровень. Закон повышения динамичности и управляемости. Развертывание и свертывание технических систем. Вытеснение человека из технической системы.	
12	Инструменты ТРИЗ	Алгоритм решения изобретательских задач: анализ задачи, анализ модели задачи, определение идеального конечного результата и физического противоречия, мобилизация и применение вещественно-полевых ресурсов, применение информационного фонда, изменение или замена задачи, анализ способа устранения физического противоречия, применение полученного ответа, анализ хода решения.	Устный опрос, дискуссия

13	Инструменты ТРИЗ	Современная ТРИЗ. ТРИЗ в Интернете. Международная ассоциация ТРИЗ (МАТРИЗ), Российская ассоциация ТРИЗ (РА ТРИЗ). ТРИЗ за рубежом. Конференции, семинары, конкурсы.	Устный опрос, дискуссия
14	Курс развития творческого воображения	Психологическая инерция. Приёмы и методы фантазирования. Фантограмма. Этажный эвритм. Метод «моделирования маленькими человечками».	Устный опрос, дискуссия
15	Теория развития творческой личности	Жизненная стратегия творческой личности. Качества творческой личности. Критерии Достойной цели. Идеальная творческая стратегия.	Устный опрос, дискуссия
16	Поиск новых идей в науке	Решение исследовательских задач. Классификация открытий. Приемы открытия новых явлений и закономерностей. Приемы решения научных задач.	Устный опрос, дискуссия

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	Применение метода фокальных объектов к изобретательским задачам.	Творческое задание
2	Неалгоритмические методы технического творчества	Применение морфологического анализа к изобретательским задачам.	
3	Инструменты ТРИЗ	Противоречия: административные, технические, физические. Уровни изобретательских задач. Идеальный конечный результат.	Устный опрос
4	Инструменты ТРИЗ	Готовые и производные вещественно-полевые ресурсы. Ресурсы вещества, энергии, информации, пространства, времени, функциональные, системные.	Устный опрос
5	Инструменты ТРИЗ	40 типовых приёмов устранения технических противоречий. Таблица выбора приёмов.	Устный опрос
6	Инструменты ТРИЗ	Вепольи создающие, развивающие, разрушающие, измеряющие. Моделирование технических систем, применяя вепольный анализ.	Устный опрос
7	Инструменты ТРИЗ	Использование стандартов для решения изобретательских задач.	
8	Инструменты ТРИЗ	Специализированные информационные фонды ТРИЗ: использование физических, химических, геометрических и биологических эффектов и явлений для решения изобретательских задач.	Творческие задания
9	Инструменты ТРИЗ	Технические системы. Функции. Факторы расплаты. Системный оператор (надсистемы, подсистемы, прошлое – настоящее – будущее). Этапы развития технических систем.	

1	2	3	4
10	Инструменты ТРИЗ	Развитие ТРИЗ в «нетехнические» области: педагогику, бизнес, биологию, журналистику, искусство. Компьютерные ТРИЗ-программы.	Творческое задание
11	Курс развития творческого воображения	Психологическая инерция и методы борьбы с ней. Моделирование технических систем методом «маленьких человечков».	Устный опрос
12	Курс развития творческого воображения	14 приёмов фантазирования. 4-этажный и 9-этажный эвритм.	
13	Курс развития творческого воображения	Фантазия и фантастика. Шкала «Фантазия». Системный оператор. Различные методы фантазирования.	
14	Теория развития творческой личности	Деловая игра «Внешние и внутренние обстоятельства и творческая личность».	Деловая игра
15	Поиск новых идей в науке	Решение исследовательских задач приемом «обращения».	Устный опрос, творческое задание
16	Поиск новых идей в науке	Выявление и прогнозирование нежелательных явлений.	

2.3.3 Лабораторные занятия.

В основе построения лабораторных занятий по дисциплине «Решение изобретательских задач» лежит закрепление умения пользоваться творческими инструментами ТРИЗ в конкретных ситуациях реальных изобретений.

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Инструменты ТРИЗ	Типовые приёмы устранения технических противоречий. Задание 1. Прочитав краткие описания 10 реальных изобретений, определить изобретательские приёмы, при помощи которых сделаны эти изобретения. Задание 2. Привести собственные примеры по нанотехнологии. Задание 3. Рассмотреть оборудование и измерительные приборы, имеющиеся в лаборатории. Какие изобретательские приёмы использовались при их создании?	Защита ЛР
2	Инструменты ТРИЗ	Законы развития технических систем. Задание 1. Прочитав краткие описания 10 реальных изобретений, определить законы, при помощи которых сделаны эти изобретения. Задание 2. Привести собственные примеры по нанотехнологии. Задание 3. Рассмотреть оборудование и измерительные приборы, имеющиеся в лаборатории. Проявления каких законов развития технических систем можно в них увидеть?	Защита ЛР

1	2	3	4
3	Инструменты ТРИЗ	Вещественно-полевые ресурсы. Задание 1. Прочитав краткие описания 10 реальных изобретений, определить ресурсы, используя которые сделаны эти изобретения. Задание 2. Привести собственные примеры по нанотехнологии. Задание 3. Рассмотреть оборудование и измерительные приборы, имеющиеся в лаборатории. Какие вещественно-полевые ресурсы использовались при их создании?	Защита ЛР
4	Инструменты ТРИЗ	Алгоритм решения изобретательских задач АРИЗ-85В. Изучить АРИЗ-85В на примере разбора задачи о защите радиотелескопа от молний.	Защита ЛР

ЛР – защита лабораторная работа

В результате выполнения лабораторных работ у студентов формируется и оценивается требуемая ФГОС и ООП для направления 11.03.04 Электроника и наноэлектроника профиля «Нанотехнологии в электронике» компетенция – ОПК-2.

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.

Для формирования профессиональных компетенций в процессе освоения дисциплины используется технология профессионально-развивающего обучения, предусматривающая не только передачу теоретического материала, но и стимулирование и развитие продуктивных познавательных действий студентов (на основе психолого-педагогической теории поэтапного формирования умственных действий). Активизации и интенсификации познавательного процесса способствуют использование педагогической эвристики и моделирование проблемных ситуаций.

В процессе преподавания дисциплины используются следующие методы:

- лекции;
- домашние творческие задания;
- деловая игра;
- контрольные опросы;
- защита лабораторных работ;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашних работ, подготовка к опросу и экзамену).

В рамках лабораторных занятий применяется метод конкретных ситуаций. В процессе самостоятельной деятельности студенты осваивают и анализируют передовой научно-исследовательский опыт, используя имеющуюся литературу и информационные технологии, накапливают багаж знаний, полезных для выполнения выпускной квалификационной работы.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- подробное изучение некоторых разделов дисциплины посредством изучения рекомендуемой дополнительной литературы;
- консультации для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном расширенном изучении разделов дисциплины.

Основные образовательные технологии, используемые в учебном процессе:

- лекции с проблемным изложением;
- обсуждение сложных вопросов и проблем;
- применение метода конкретных ситуаций.

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.

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

Оценочными средствами для текущего контроля успеваемости являются: устный опрос, дискуссия, творческие задания, деловая игра.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации.

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

В процессе подготовки ответов на контрольные вопросы формируются и оцениваются требуемые ФГОС и ООП для направления 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника профиля «Нанотехнологии в электронике» компетенции – ОПК-2, ПК-1.

Ниже приводятся примеры контрольных вопросов.

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?

Перечень частей компетенций, проверяемых оценочным средством:

ОПК-2: знать основные положения ТРИЗ; владеть приемами устранения технических и физических противоречий.

ПК-1: знать основные положения вепольного анализа и метода «моделирования маленькими человечками»; владеть приемами преобразования первоначальной модели в модель, в которой устранены недостатки исходной системы.

Критерии оценки:

Оценка «**зачтено**» ставится, если продемонстрирован достаточный уровень эрудированности студента, выводы и наблюдения самостоятельны и в целом продемонстрированы знания и умения необходимых компетенций.

Оценка «**не зачтено**» ставится, если студент не может дать правильные ответы на 50 % вопросов или допускает несколько грубых ошибок в ответах.

4.1.2. 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.

Перечень частей компетенций, проверяемых оценочным средством:

ОПК-2: знать основные положения теории решения изобретательских задач (ТРИЗ); уметь выявлять технические и физические противоречия в технических системах; владеть приемами устранения технических и физических противоречий.

Критерии оценки:

- оценка «отлично»: студент достигает цели творческой работы, полностью усваивает материал, способен на самостоятельные рассуждения указанной теме творческой работы;

- оценка «хорошо»: студент достигает цели творческой работы, не полностью усваивает материал, однако способен на самостоятельные рассуждения указанной теме творческой работы;

- оценка «удовлетворительно»: студент достигает цели творческой работы, не полностью усваивает материал, не способен на самостоятельные рассуждения указанной теме творческой работы;

- оценка «неудовлетворительно»: студент не достигает цели творческой работы, не полностью усваивает материал, не способен на самостоятельные рассуждения указанной теме творческой работы.

4.1.3 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.

4.2.1 Вопросы, выносимые на экзамен по дисциплине «Решение изобретательских задач» для направления подготовки для направления подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника профиля «Нанотехнологии в электронике».

Вопросы для подготовки к экзамену

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. Уровни изобретательских задач. Идеальный конечный результат.
4. Вещественно-полевые ресурсы и их классификация. Готовые и производные ресурсы.
5. Технические противоречия. Приемы устранения технических противоречий.
6. Физические противоречия. Способы разрешения физических противоречий.
7. Вепольный анализ. Феполи. Теполи. Примеры.
8. Технические системы. Надсистемы, подсистемы. Функции. Факторы расплаты. Этапы развития технической системы. Диаграммы развития.
9. Закон полноты частей системы. Закон «энергетической проводимости». Закон согласования-рассогласования частей системы. Резонанс.
10. Закон увеличения степени идеальности. Закон неравномерности развития частей системы. Закон перехода в надсистему. Закон перехода на микроуровень.
11. Закон повышения динамичности и управляемости. Закон развертывания-свертывания технических систем. Закон вытеснения человека из технической системы.
12. АРИЗ. Пример разбора задачи по АРИЗ.
13. Обзор современной ТРИЗ, основные направления развития, ТРИЗ-организации и мероприятия. ТРИЗ-Интернет.
14. Психологическая инерция. Оператор РВС. Метод маленьких человечков.
15. РТВ. 4 этажа фантастических идей. 9-этажный эвритм на примере скафандра.
16. РТВ: приёмы фантазирования, фантограмма.

17. РТВ: системный оператор; обзор методов: снежного кома, золотой рыбки, Гамлета, тенденций, взаимного обмена, изменения оценки. Упражнение «цепочка противоречий».

18. РТВ: обзор математических методов фантазирования – сложение, добавки, вычитание, Робинзона Крузо, числовой оси.

19. РТВ: обзор методов «паука» и Колумба. Использование для фантазирования законов развития технических систем.

20. Элементы теории развития творческой личности. Качества творческой личности. Критерии Достойной цели. Идеальная творческая стратегия: концепция «максимального движения вверх».

21. Решение исследовательских задач: приемы открытия новых явлений и закономерностей.

22. Решение исследовательских задач приемом «обращение». «Диверсионный» подход. Приёмы решения научных задач.

Экзамен по дисциплине «Решение изобретательских задач» проводится в письменной форме по билетам, утвержденным в установленном порядке.

Перечень частей компетенций, проверяемых оценочным средством:

ОПК-2: знать основные положения теории решения изобретательских задач (ТРИЗ); уметь выявлять технические и физические противоречия в технических системах; владеть приемами устранения технических и физических противоречий.

ПК-1: знать основные положения вепольного анализа и метода «моделирования маленькими человечками»; уметь представить исходную техническую систему в виде структурной модели; владеть приемами преобразования первоначальной модели в модель, в которой устранены недостатки исходной системы.

Образец экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Кафедра радиофизики и нанотехнологий

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника («Нанотехнологии в электронике»)

Дисциплина «Решение изобретательских задач»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Метод проб и ошибок и его недостатки. Мозговой штурм и его разновидности. Синектика. Метод контрольных вопросов.

2. Закон повышения динамичности и управляемости. Закон развертывания-свертывания технических систем. Закон вытеснения человека из технической системы.

Зав. кафедрой
радиофизики и нанотехнологий

Копытов Г.Ф.

Оценка знаний на экзамене производится по следующим *критериям*:

Оценка **«неудовлетворительно»** 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»** ставится студентам, которые при ответе:

- в основном знают учебно-программный материал в объёме, 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»** ставится студентам, которые при ответе:

- обнаруживают твёрдое 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»** 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 экзамене;
- 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 печатной форме увеличенным шрифтом,
- 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 Паблишер, 2016. – 402 с. – <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. – <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. – <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=759970>.

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. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 364 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93005>.
2. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Б. Рыжков. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 224 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/30202>.

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 методах 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 экзамену 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 экзамену) 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, внутрисеместровой аттестации и активности на семинарских занятиях.

Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ темы	Тема или задание текущей работы	Кол-во часов	Форма представления результатов	Сроки выполнения (недели)
1.	Неалгоритмические методы технического творчества	8	Устный опрос. Дискуссия. Творческое задание.	3
2.	Инструменты ТРИЗ	20	Устный опрос. Дискуссия. Творческое задание.	4
3.	Курс развития творческого воображения	10	Устный опрос. Дискуссия.	3
4.	Теория развития творческой личности	10	Устный опрос. Дискуссия. Деловая игра.	3
5.	Поиск новых идей в науке	10	Устный опрос. Дискуссия. Творческое задание.	3
Итого:		58		16

Занятия лекционного типа являются одной из основных форм обучения студентов, во время которых студентам предоставляется возможность ознакомиться с основными научно-теоретическими положениями, проблемами дисциплины, получить необходимое направление и рекомендации для самостоятельной работы с учебниками, учебными пособиями, при подготовке к семинарским занятиям. Лекция является результатом кропотливой подготовки преподавателя, изучения и обобщения научной и учебной литературы. Столь же усердной должна быть и подготовка студента накануне лекции, посредством изучения соответствующей учебной литературы, повторения ранее пройденных тем.

Во время лекции следует записать дату ее проведения, тему, план лекции, вопросы, которые выносятся на самостоятельное изучение, отметить новинки учебной и научной литературы, рекомендованные лектором. Студентам рекомендуется конспектировать ее основные положения, не стоит пытаться дословно записать всю лекцию, поскольку скорость лекции не рассчитана на дословное воспроизведение выступления лектора в конспекте, тем не менее она является достаточной для того, чтобы студент смог не только усвоить, но и зафиксировать на бумаге сущность затронутых лектором проблем, выводы, а также узловые моменты, на которые обращается особое внимание в ходе лекции. На лекции студенту рекомендуется иметь на столах помимо конспектов также программу курса, которая будет способствовать развитию мнемонической памяти, возникновению ассоциаций между выступлением лектора и программными вопросами. В случае возникновения у студента по ходу лекции вопросов, их следует задавать сразу же или в конце лекции в специально отведенное для этого время.

Занятия семинарского типа представляют собой одну из важных форм самостоятельной работы студентов. Подготовка к практическим занятиям не может ограничиться слушанием лекций, а предполагает предварительную самостоятельную работу студентов в соответствии с методическими разработками по каждой запланированной теме.

В организации практических занятий реализуется принцип совместной деятельности, сотворчества. Семинар также является важнейшей формой усвоения знаний. В процессе подготовки к семинару закрепляются и уточняются уже известные и осваиваются новые категории. Семинар как развивающая, активная форма учебного процесса способствует выработке самостоятельного мышления студента, формированию информационной культуры.

С точки зрения методики проведения семинар представляет собой комбинированную, интегративную форму учебного занятия. Для подготовки и точного и полного ответа

на семинарском занятии студенту необходимо серьезно и основательно подготовиться. Для этого он должен уметь работать с учебной и дополнительной литературой. В конце занятия, после подведения его итогов преподавателем студентам рекомендуется внести изменения в свои конспекты, отметить информацию, прозвучавшую в выступлениях других студентов, дополнения, сделанные преподавателем и не отраженные в конспекте.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;
- формирование необходимых профессиональных умений и навыков.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия рабочей программы дисциплины и включают:

- заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;
- цель работы;
- предмет и содержание работы;
- порядок (последовательность) выполнения работы;
- общие правила к оформлению работы;
- контрольные вопросы и задания;
- список литературы (по необходимости).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения лабораторных работ в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими действий, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

Сроки выполнения творческих заданий: выполненная творческая работа (решенные задачи, оформленные отчеты по лабораторным работам) предоставляются для проверки преподавателю на очередном (следующем) учебном занятии.

Успешность освоения студентом учебной дисциплины отражается в его *рейтинге* – сумме баллов, которая формируется в течение семестра по результатам выполнения творческих заданий, деловой игры, устных опросов, защит лабораторных работ 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.

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	Аудитория 317с, оснащенная переносным проектором и магнитно-маркерной доской.
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.

Учебная лаборатория полупроводниковой электроники ФТФ КубГУ		
Лабораторные занятия по дисциплине «Решение изобретательских задач» проводятся в учебной лаборатории полупроводниковой электроники (ауд. 317с), оснащенной необходимым лабораторным оборудованием и приборами.	Оборудование учебной лаборатории:	Кол-во
	Осциллограф С1-78	2
	Осциллограф С1-92	1
	Цифровой вольтметр В7-38	5
	Источник питания Б1-12	1
	Источник питания Б5-9	5
	Источник питания Б5-12	1
	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-54	1
	Измеритель мощности термисторный МЗ-22А	1
	Измеритель характеристик полупроводниковых приборов Л2-56	1
	Комплект лабораторного оборудования К32	1
	Измеритель КСВН панорамный РК2-47	1
	Измеритель КСВН панорамный Р2-59	1
	Генератор импульсов Г5-54	2
	Генератор Л30	3