

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 07.09.2023 10:56:02

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e6b511a5b72742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения

/Е.В.Сафонов

2022г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач

Направление подготовки

15.04.01 Машиностроение

Профиль подготовки:

«Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

очная

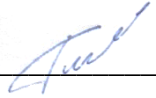
Москва 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО
и учебным планом по направлению подготовки

15.04.01 «Машиностроение»

профиль подготовки **«Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»**

Программу составил:

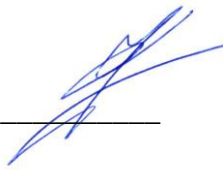
Проф. кафедры «ОМДиАТ», к.т.н. _____  С.А.Типалин

Программа дисциплины «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» по направлению подготовки **15.04.01 «Машиностроение»** **утверждена** на заседании кафедры “Технологии и оборудование машиностроения”

«29» августа 2022 г., протокол № 1-22/23

Заведующий кафедрой _____  / Васильев А.Н. /

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **15.04.01 «Машиностроение»**

Проф., д.т.н. _____  / Вартанов М.В. /

«12» сентября_2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____  / Васильев А.Н. /

«13» сентября 2022 г. протокол № 14-22

Присвоен регистрационный номер:

15.04.01.01/03.2022/ 001

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» следует отнести: формирование комплекса знаний, навыков и умений для развития творческого подхода к решению нестандартных профессиональных задач (в том числе изобретательских) в условиях интенсивного развития инновационных процессов во всех сферах деятельности человека.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» следует отнести:

- дать доступные методы решения изобретательских задач и ознакомить в ТРИЗовскими методами.
- воспитать творческое мышление.
- изучение современных методов и технологий по разработке и исследованию новых продуктов и технических систем, умение применить нужный метод для решения изобретательской задачи
- освоить основы способов исследований в области машиностроения
- подготовить студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению «Машиностроение».

Изучение курса «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» способствует расширению научного кругозора не только в области Машиностроения, но и в целом по ряду других технических направлений. Дает тот минимум базовых знаний, на опираясь на которые будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» относится к числу основных учебных дисциплин базовой части (Б1) основной образовательной программы магистратуры.

Основой для ее изучения являются знания и умения, полученные студентами при изучении предметов бакалавриата. Дисциплина имеет классическую структуру – состоит из курса лекций, семинарских занятий. При этом рекомендуется, чтобы семинарским занятиям предшествовал ряд лекций (не менее двух-трех). Последовательность изучения дисциплины обусловлена степенью сложности осваиваемых методов решения изобретательских задач. На семинарских занятиях студенты решают технические задачи разной сложности, начиная с общеразвивающих и заканчивая творческими. Параллельно усложняются и методы их решения. Для решения задач необходимы теоретические знания получаемые студентами из курса лекций, а также посредством самостоятельной работы с литературой. Решение задач может выполняться как индивидуально, так и в малых группах (до пяти-восьми человек), в зависимости от применяемого метода решения. Выполненные задания

презентуются и оцениваются, как преподавателем, так и студентами других микрогрупп. Это придает соревновательный мотив и позволяет выявить роль и вклад каждого из участников микрогруппы в процессе выполнения общего задания. Все это позволяет преподавателю иметь представление об уровне усвоения каждым из студентов разных методов решения изобретательских задач и при необходимости вносить коррективы перед итоговой формой контроля - экзаменом. Требования к зачету определены в соответствии с положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Для допуска к зачету необходимо выполнить и успешно сдать практические задания по всем темам. Качество выполненных заданий оценивается рейтинговыми баллами, которые учитываются при выставлении итоговой оценки.

Дисциплина «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» не является обособленным предметом. Для решения изобретательских задач студенту необходимо иметь хорошие знание по ряду дисциплин, которые являются основой для решения инженерных задач.

«Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

- «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении»;
- «Стандартизация, унификация и управление качеством»;
- «Технический аудит в машиностроении»;
- «Научные критерии выбора и методы исследования материалов»
- «Маркетинговые исследования и бизнес планирование».

Практические навыки по отработке методики и владение навыками оттачиваются студентами на научно-педагогической практике и выполнении научно-исследовательской работы, являющейся основой ВКР.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-----------------|---|---|
|-----------------|---|---|

| | | |
|------|--|---|
| ОК-1 | способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию | <p>Знать Основные физические, химические, геометрические эффекты</p> <p>Уметь абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать информацию для решения исследовательских задач</p> <p>Владеть способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию развитие технических систем</p> |
| ОК-2 | способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы работы в нестандартных ситуациях с использованием приемов ТРИЗ, и понимать уровень ответственности за принятия решений; - основные направления, концепции и методологию решения изобретательских задач <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания в нестандартных ситуациях в своей профессиональной деятельности для решения конкретных задач. - применять методологию решения изобретательских задач и использовать ее в практической деятельности. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками по разработке новых продуктов и систем, и оценивать риски принятия решений. - навыками анализа, систематизации возникших проблем, адаптации к новым ситуациям в условиях развития систем с использованием методики ТРИЗ |
| ОК-3 | способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы самореализации и использования творческого потенциала. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать творческий потенциал. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами саморазвития, самореализации и развития творческого потенциала |

| | | |
|--------|--|--|
| ОК-6 | способностью свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке | знать: - грамматику, орфографию и пунктуации русского языка. уметь: - анализировать содержание текста, пересказывать и сокращать без потери смысла ту или иную информацию по исследованию на русском языке. владеть: - навыками написания текстов профессиональной и исследовательской направленностью |
| ОПК-10 | способностью организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников | знать: - методологию ТРИЗ и методы решения изобретательских задач уметь: - пользоваться инструментами ТРИЗ для решения технических и ситуационных проблем и возможность демонстрации их на конкретных примерах. владеть: - навыками рассмотрения действующих систем через призму развития, и уметь объяснить аудитории перспективы и сложности связанные с решением конкретных задач. |

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часов (из них 72 часов – самостоятельная работа студентов).

На изучение курса отводится один первый семестр и аудиторная нагрузка составляет 72 часа.

Лекции проводятся – 1 час в неделю (18 часов), семинарские занятия – 3 часа в неделю (54 часа), форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины.

Лекционный материал

История развития решений изобретательских задач

введение

вероятность успеха инновационной идеи

причины низкой эффективности инновационной деятельности

причины провалов инновационных проектов при попытках вывода новых

продуктов на рынок

история и общее направление развития техники.

глобальные задачи инженерии и прикладных наук

методы активации творческого мышления и генерации идей.

создания и развития ТРИЗ.

Основные понятия и средства исследования для решения изобретательских задач

техническая система,

изделие,

инструмент,

надсистема,

подсистема,

функция,

конкурирующие и альтернативные системы,

системный оператор,

изобретательская ситуация,

изобретательская задача,

техническое противоречие,

физическое противоречие

средства исследования и обработка результатов.

Эффекты

физические,

химические,

геометрические

междисциплинарные задачи

Система.

Понятие технической системы. Направление ее развития.

Четыре признака системы.

Законы развития технических систем.

S-кривая жизненного цикла продукта.

Техническая система и ее функции: главная, дополнительная, латентная.

Прием создания нового продукта путем перевода латентной функции в дополнительную.

Подсистемы и надсистемы, системный подход.

Разложение ТС на подсистемы. Поведение ТС в разных надсистемах.

Системный анализ ресурсов для решения проблемных ситуаций.

Изобретательская ситуация и изобретательская задача. Примеры по специальности.

Идеальность

понятие идеальность.

идеальный конечный результат (ИКР)

вектор развития идеальности

применение ИКР к системе и ее элементам

Анализ системы и методы поиска решений

основы причинно-следственного анализа (идея и цели, ключевые и целевые недостатки, анализ направления техники и направления организации, правила построения причинно-следственных цепочек и деревьев, виды проверок правильности построения, постановка задач)

тримминг (цели проведения, определение удаляемых компонентов, последовательность проведения, правила свертывания)

функционально-стоимостной анализ (ФСА) изделия, как модель совершенствования продукта.

поточковый анализ (потoki и их классификация, виды потерь, взаимодействие потока и канала, результаты анализа и постановка задач, методы улучшения полезных и нейтрализация вредных потоков)

морфологический анализ.

метод фокусирования на объекте (как инструмент для создания новых продуктов или развития свойств существующих товаров)

метод мозгового штурма

метод шляп мышления (шляпы де Боно)

диверсионный анализ

перенос технологий (функционально-ориентированный поиск, поиск лидирующих функций, отраслей, определение ключевых характеристик, перенос характеристик и свойств и их адаптация)

Противоречия

технические противоречия

приемы их устранения технических противоречий.

таблица разрешения технических противоречий (Альтшуллера).

формулирование и разрешение физических противоречий.

Ресурсы и ресурсный анализ.

понятие ресурсов

виды ресурсов

примеры использования ресурсов

Способы устранения противоречий.

приемы в пространстве

приемы в времени

приемы в отношении

алгоритмы решения изобретательских задач (АРИЗ)

решение сложных задач

Итоги курса.

Семинарские занятия включают следующие направления:

место изобретательства в инженерной деятельности, идеальность технической системы, идеальная машина (процесс, вещество), идеальный конечный результат (ИКР) как оператор выбора направления решения задачи, практика использования ИКР при решении нестандартных задач, противоречия: техническое (ТП), физическое (ФП), физические, химические, геометрические эффекты. принципы и приемы разрешения противоречий, матрица Альтшуллера, поиск и решения

технических задач в области машиностроения, анализ развития систем (разбор примеров), функциональный анализ, причинно-следственный анализ, тримминг, потоковый анализ. метод мозгового штурма, метод фокусирование на объекте, синектика, морфологический анализ и синтез, метод шляп мышления (шляпы Э. де Боно), диверсионный анализ, перенос технологий.

Для повышения эффективности усвоения материала, дисциплины связанные с ТРИЗ могут совмещаются с научно-технической практикой. При прохождении практики студент может решать отдельные научные или педагогические задачи используя методики и алгоритмы ТРИЗ. Полученные удачные решения студентом могут быть включены в выпускную квалификационную работу.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой:

- чтение лекций и семинарских занятий сопровождается показом мультимедийных лекций с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными материалами;
- написание ЭССЕ (или рефератов), и представление их в виде презентаций, их обсуждение и защита;
- использование рейтингового контроля знаний студентов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» и в целом по дисциплине составляет более 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 25% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В качестве самостоятельной работы студенты выполняют:

-подготовку презентаций и докладов по теме лекционного материала (индивидуально для каждого обучающегося или для коллективной работы в микрогруппе);

- подготовка эссе по решению инженерной задачи к предложенной преподавателем области, с последующим изложением перед коллективом и защитой.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы, написание эссе, подготовка презентаций с обязательной защитой перед группой студентов.

Образцы кейс-задачи, контрольные вопросы, и задания для проведения текущего контроля, вопросы экзаменационных билетов, приведены в приложении 2.

Каждый студент выбирает и согласовывает с преподавателем свою задачу, (желательно, что бы эта задача была связана с будущей квалификационной работой). Это является основной Кейс-задачей для решения которой, студент использует различные методики, изучаемые в данной дисциплине.

Кроме этого студент может воспользоваться любыми наглядными технологиями, представленными в аудиторном и лабораторном фонде или продемонстрировать владение материалом изученным на занятиях, на технологиях, освоенных им самостоятельно (тематика предварительно обсуждается с преподавателем).

Для закрепления материала студент может подготовить презентацию, используя материал (базовые технологии и конструктивные решения) найденный им в интернете. Или выполнить реферат по изучаемому направлению. Примерные темы для реферата представлены в паспорте ФОС.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать |
|------------------------|--|
| ОК-1 | способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию |

| | |
|--------|--|
| ОК-2 | способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения |
| ОК-3 | способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала |
| ОК-6 | способностью свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке |
| ОПК-10 | способностью организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников |

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.1. Паспорт фонда оценочных средств.

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|-------|--|---|--|
| 1 | История развития решений изобретательских задач | ОК-1 | Обсуждение – круглый стол |
| 2 | Основные понятия и средства исследования для решения изобретательских задач | ОПК 10 | Контрольные вопросы. |
| 3 | Эффекты | ОК-6, ОПК-10 | Кейс-задача (отчет в форме ЭССЕ или презентация работы с докладом) |
| 4 | Система | ОК-1, ОК-3 | Кейс-задача (отчет в форме ЭССЕ или презентация работы с докладом) |
| 5 | Идеальность | ОК-3 | Кейс-задача (отчет в форме ЭССЕ или презентация работы с докладом) |
| 6 | Анализ системы и методы поиска решений | ОК-2 | Ролевая игра , Обсуждение - круглый стол |
| 7 | Противоречия | ОК-2 | Кейс-задача (отчет в форме ЭССЕ или |

| | | | |
|---|---|-------------|---|
| | | | презентация работы с докладом) |
| 8 | Ресурсы и ресурсный анализ. | ОК-2 | Кейс-задача (отчет в форме ЭССЕ или презентация работы с докладом) |
| 9 | Способы устранения противоречий. | ОК-1, ОК- 6 | Кейс-задача (отчет в форме ЭССЕ, или реферат или презентация работы с докладом) |

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ОК-1 – способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию | | | | |
| Показатель | Критерии оценивания | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: основы систематизации и прогнозирования результатов | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по систематизации и прогнозирование результатов | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний по систематизации и прогнозирование результатов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний по систематизации и прогнозирование результатов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний по систематизации и прогнозированию результатов, свободно оперирует приобретенными знаниями. |

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| <p>уметь: абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать и прогнозировать</p> | <p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать и прогнозировать</p> | <p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать и прогнозировать Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать и прогнозировать Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать и прогнозировать Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p> |
| <p>владеть: способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию</p> | <p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию</p> | <p>Обучающийся владеет способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p> | <p>Обучающийся частично владеет способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p> | <p>Обучающийся в полном объеме владеет способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p> |
| <p>ОК-2 Способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения</p> | | | | |
| <p>Показатель</p> | <p>Критерии оценивания</p> | | | |

| | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| <p>знать: - способы работы в нестандартных ситуациях с использованием приемов ТРИЗ, и понимать уровень ответственности за принятия решений; - основные направления, концепции и методологию решения изобретательских задач</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: способов работы в нестандартных ситуациях с использованием приемов ТРИЗ и не понимает уровень ответственности за принятия решений. Обучающийся не имеет представления о основных направлениях, концепции и методологии решения изобретательских задач</p> | <p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: нестандартных ситуациях с использованием приемов ТРИЗ и не в полной мере понимает уровень ответственности за принятия решений. Обучающийся имеет начальные представления о основных направлениях, концепции и методологии решения изобретательских задач Им допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: нестандартных ситуациях с использованием приемов ТРИЗ и понимает уровень ответственности за принятия решений, имеет представления о основных направлениях, концепции и методологии решения изобретательских задач, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: нестандартных ситуациях с использованием приемов ТРИЗ и полностью понимает уровень ответственности за принятия решений, Отлично разбирается в основных направлениях, концепции и методологии решения изобретательских задач, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p> |

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| <p>уметь: - применять полученные знания в нестандартных ситуациях в своей профессиональной деятельности и для решения конкретных задач. - применять методологию решения изобретательских задач и использовать ее в практической деятельности.</p> | <p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять знания в нестандартных ситуациях в своей профессиональной деятельности для решения конкретных задач . Не умеет применять методологию решения изобретательских задач и использовать ее в практической деятельности</p> | <p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: действовать в нестандартных ситуациях для решения конкретных профессиональных задач. Не в полной мере умеет применять методологию решения изобретательских задач и использовать ее в практической деятельности . Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: действовать в нестандартных ситуациях для решения конкретных профессиональных задач. Частично умеет применять методологию решения изобретательских задач и использовать ее в практической деятельности Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при применении методологии и переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: действовать в нестандартных ситуациях для решения конкретных профессиональных задач. Умеет применять методологию решения изобретательских задач и использовать ее в практической деятельности . Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p> |
| <p>владеть: - методиками по разработке новых продуктов и систем, и оценивать риски принятия решений. - навыками анализа,</p> | <p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет хотя бы одной из методик по разработке новых продуктов и систем, и не способен оценивать риски принятия решений. Не владеет навыками</p> | <p>Обучающийся не в полной мере владеет методиками по разработке новых продуктов и систем, и не полностью способен оценивать риски принятия решений. Не в полной мере владеет навыками анализа,</p> | <p>Обучающийся частично владеет методиками по разработке новых продуктов и систем, и способен оценивать риски принятия решений. Имеет навыки анализа, систематизации возникших проблем,</p> | <p>Обучающийся в полном объеме владеет методиками по разработке новых продуктов и систем и способен оценивать</p> |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| <p>систематизации возникших проблем, адаптации к новым ситуациям в условиях развития систем с использованием методики ТРИЗ</p> | <p>анализа, систематизации возникших проблем, адаптации к новым ситуациям в условиях развития систем с использованием методики ТРИЗ</p> | <p>систематизации возникших проблем, адаптации к новым ситуациям в условиях развития систем с использованием методики ТРИЗ . Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения определенными навыками . Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p> | <p>адаптации к новым ситуациям в условиях развития систем с использованием методики ТРИЗ. Показанные навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p> | <p>риски принятия решений. Владеет навыками анализа, систематизации и возникших проблем, адаптации к новым ситуациям в условиях развития систем с использованием методики ТРИЗ. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p> |
|--|---|---|--|--|

ОК-3 - способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

| | | | | |
|---|--|---|---|---|
| <p>знать: - методы самореализации и использования творческого потенциала</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методов самореализации и использования творческого потенциала</p> | <p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методов самореализации и использования творческого потенциала. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методов самореализации и использования творческого потенциала, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методов самореализации и использования творческого потенциала, свободно оперирует приобретенным и знаниями.</p> |
|---|--|---|---|---|

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| <p>уметь: - использовать творческий потенциал</p> | <p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать творческий потенциал</p> | <p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений использовать творческий потенциал. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений использовать творческий потенциал. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений использовать творческий потенциал. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p> |
| <p>владеть: - методами саморазвития, самореализации и развития творческого потенциала</p> | <p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами саморазвития, самореализации и развития творческого потенциала</p> | <p>Обучающийся в неполном объеме владеет методами саморазвития, самореализации и развития творческого потенциала, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p> | <p>Обучающийся частично владеет методами саморазвития, самореализации и развития творческого потенциала, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе навыков на новые, нестандартные ситуации.</p> | <p>Обучающийся в полном объеме владеет методами саморазвития, самореализации и развития творческого потенциала, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p> |

ОК-6 Способностью свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке

| Показатель | Критерии оценивания | | | |
|--|--|---|--|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <p>знать: - грамматику, орфографию и пунктуации русского языка.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: грамматики, орфографии и пунктуации русского</p> | <p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: грамматике, орфографии и</p> | <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: грамматики, орфографии и</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: грамматики,</p> |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| | <p>языка. Обучающийся не имеет представления о грамматике, орфографии и пунктуации русского языка</p> | <p>пунктуации русского языка. Обучающийся имеет начальные представления о грамматике, орфографии и пунктуации русского языка Им допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний грамматики, орфографии и пунктуации русского языка.</p> | <p>пунктуации русского языка, но допускаются незначительные ошибки, неточности.</p> | <p>орфографию и пунктуации русского языка.</p> |
| <p>уметь: - анализировать содержание текста, пересказывать и сокращать без потери смысла ту или иную информацию по исследованию на русском языке.</p> | <p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять знания при анализе содержания текста, пересказывать и сокращать без потери смысла ту или иную информацию по исследованию на русском языке. Не умеет анализировать содержание текста, пересказывать и сокращать без потери смысла ту или иную информацию по исследованию на русском языке.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализировать содержание текста, пересказывать и сокращать без потери смысла ту или иную информацию по исследованию на русском языке. Допускаются значительные ошибки, при анализе содержания текста, пересказе без потери смысла ту или иную информацию по исследованию на русском языке.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать содержание текста, пересказывать общий смысл текста. Частично умеет применять сокращение без потери смысла ту или иную информацию по исследованию на русском языке</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: анализировать содержание текста, пересказывать и сокращать без потери смысла ту или иную информацию по исследованию на русском языке.</p> |

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| <p>владеть: навыками написания текстов профессиональной и исследовательской направленностью</p> | <p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками написания текстов профессиональной и исследовательской направленностью.</p> | <p>Обучающийся не в полной мере владеет навыками написания текстов профессиональной и исследовательской направленностью. Допускаются значительные ошибки, по написанию текстов профессиональной и исследовательской направленности.</p> | <p>Обучающийся частично владеет навыками написания текстов профессиональной и исследовательской направленностью. Показанные навыки написания текстов профессиональной и исследовательской направленности имеют хороший уровень.</p> | <p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками написания текстов профессиональной и исследовательской направленностью. Свободно описывает методику экспериментов и показывает пути решения изобретательских задач.</p> |
|--|--|---|---|---|

ОПК- 10 способностью организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| <p>знать: методологию ТРИЗ и методы решения изобретательских задач</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: современные психолого-педагогические теории и методы в подготовке и проведении практических занятий в области поиска новых направлений развития технических решений</p> | <p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: современные психолого-педагогические теории и методы в подготовке и проведении практических занятий в области поиска новых направлений развития технических решений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает</p> | <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: современные психолого-педагогические теории и методы в подготовке и проведении практических занятий в области поиска новых направлений развития технических решений, но допускаются незначительные ошибки, неточности,</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: современные психолого-педагогические теории и методы в подготовке и проведении практических занятий в области поиска новых направлений развития</p> |
|---|---|--|--|--|

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| | | значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | затруднения при аналитических операциях. | технических решений , свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| уметь: - пользоваться инструментами ТРИЗ для решения технических и ситуационных проблем и возможность демонстрации их на конкретных примерах. | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать современные психолого-педагогические теории и методы в подготовке и проведении практических тренингов в области организации коллектива на поиск новых решений в требуемой области | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать современные психолого-педагогические теории и методы в подготовке и проведении практических тренингов в области организации коллектива на поиск новых решений в требуемой области. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать современные психолого-педагогические теории и методы в подготовке и проведении практических тренингов в области организации коллектива на поиск новых решений в требуемой области. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать современные психолого-педагогические теории и методы в подготовке и проведении практических тренингов в области организации коллектива на поиск новых решений в требуемой области . Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| владеть: - навыками рассмотренных действующих | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками | Обучающийся владеет навыками подготовки и проведения практических тренингов с инженерными кадрами | Обучающийся частично владеет навыками подготовки и проведения практических | Обучающийся в полном объеме владеет навыками |

| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| <p>х систем через призму развития, и уметь объяснить аудитории перспективы и сложности связанные с решением конкретных задач.</p> | <p>подготовки и проведения практических тренингов с инженерными кадрами в области поиска новых решений и методов внедрения современных разработок.</p> | <p>в области поиска новых решений и методов внедрения современных разработок в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p> | <p>тренингов с инженерными кадрами в области поиска новых решений и методов внедрения современных разработок. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p> | <p>подготовки и проведения практических тренингов с инженерными кадрами в области поиска новых решений и методов внедрения современных разработок.; знаниями выбора базовых и альтернативных стратегий развития предприятия , свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p> |
|---|--|---|--|--|

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» (выполнили эссе по предложенной тематике, подготовили презентацию и выступили с докладом на изучаемую тему.)

| Шкала оценивания | Описание |
|-------------------------|--|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Не зачтено | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины ИЛИ студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

Фонды оценочных средств представлены в Приложении В к рабочей программе.

По согласованию с заведующим кафедрой профильной кафедры преподаватель вправе осуществлять контроль успеваемости студентов с использованием бально-рейтинговой системы. Для оценки работы рекомендуется пользоваться следующими критериями.

Посещение каждой лекции (2 часа) - 1 балл.

Посещение семинара (2 часа) 1 балл.

Активная работа на семинарских занятиях (студент приводит примеры, правильно отвечает на вопросы преподавателя, качественно выполняет поставленные задачи, задает вопросы при защите презентаций студентов группы) – до 5 баллов

Подготовка доклада и защита перед группой студентов – до 10 баллов

Суммарное количество баллов, которое можно зачислить студентам в процессе обучения до промежуточной аттестации составляет 60 баллов.

Минимальная сумма баллов являющаяся допуском к зачету или экзамену составляет 30 баллов.

Максимальная сумма баллов, которую студент может получить на зачете отвечая на контрольные вопросы – 50.

Полученные баллы суммируются. Обозначенные баллы являются максимальными за отлично выполненную работу и могут снижаться при плохом или небрежном варианте исполнения.

Перевод баллов в оценки:

70 баллов – зачтено;

Меньше 70 баллов – не зачтено.

После оценки обучения студентов выстраивается рейтинг студентов в группе по баллам, который передается Руководителю образовательной программы.

Фонды оценочных средств представлены в приложении В к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

Альтшуллер Г. Найти идею: Введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач /Издательство "Альпина Паблишер" 2013 - 402 с. Ил. (Эл. Библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com/book/32475>)

б) дополнительная литература:

Тимофеева Ю.Ф. Основы творческой деятельности (эврика, триз). Учебное пособие. - М. «Прометей» (Московский Государственный Педагогический Университет), 2012. 368 с. (Эл. Библиотечная система Лань https://e.lanbook.com/book/30357#book_name)

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайтах

Сайт TRIZLAND.RU Креативный мир <http://www.trizland.ru/>

Сайт Официальный фонд Г.С. Альтшуллера <http://altshuller.ru/>

Сайт посвящен изобретательским задачам и методам их решения www.metodolog.ru

Сайт ОТСМ-ТРИЗ <http://trizminsk.org/>

Сайт Центр креативных технологий <http://inventech.ru/>

Сайт Экспертные системы ТРИЗ-ШАНС <http://www.triz-chance.ru/>

Программное обеспечение включает учебно-методические материалы в электронном виде.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Две специализированные учебные аудитории кафедры «ОМДиАТ» Ауд. АВ2509, АВ2508 оснащенные мультимедийной системой и доступом к ресурсам сети интернет.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Выполнены в виде презентационного и справочного материала (примеры выполнения работ, таблицы, описание физических и химических эффектов) раздаваемого студентам в процессе занятия.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» является не только ознакомление студентов с принципами решения изобретательских задач, но и нахождение самими студентами примеров по использованию данной методики.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться работой по использованию показанных методик на практике.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и практических работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация;

ПРИЛОЖЕНИЯ к рабочей программе

А. Структура и содержание дисциплины

Б. Фонд оценочных средств

В. Аннотация рабочей программы дисциплины

Структура и содержание дисциплины
 «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» по направлению подготовки
15.04.01 Машиностроение
 Профиль подготовки
«Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»

(магистр)
 очная форма обучения

| n/n | Раздел | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах | | | | | Виды самостоятельной работы студентов | | | | | Формы аттестации | | |
|-----|--|---------|-----------------|---|-----|-----|----|-----|---------------------------------------|------|-----|---------------|-----|------------------|---|--|
| | | | | Л | П/С | Лаб | СР | КСР | К.Р. | К.П. | РГР | Практ. работа | К/р | Э | З | |
| 1 | История развития решений изобретательских задач | 1 | 1-3 | 3 | 2 | | 2 | | | | | | | | | |
| 2 | Основные понятия и средства исследования для решения изобретательских задач | 1 | 4 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | Эффекты | 1 | 5-6 | 2 | 8 | | 10 | | | | | + | | | | |

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

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ
ОП (профиль): «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»
Форма обучения: очная
Вид профессиональной деятельности:
(В соответствии с ФГОС ВО):
научно-исследовательская и педагогическая, проектно-конструкторская.

Кафедра: «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач»

- Состав:
1. Паспорт фонда оценочных средств
 2. Описание оценочных средств:
 3. Перечень вопросов для промежуточной и итоговой аттестации
 4. Примерный перечень тем для самостоятельной работы

Составитель: проф. кафедры «ОМДиАТ» Тупалин С.А..

Москва, 2020 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач | | | | | |
|--|--------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| ФГОС ВО 15.04.01 «Машиностроение» | | | | | |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции: | | | | | |
| КОМПЕТЕНЦИИ | | Перечень компонентов | Технология формирования компетенций | Форма оценочного средства | Степени уровней освоения компетенций |
| ИН-ДЕКС | ФОРМУЛИРОВКА | | | | |
| | | | | | |

| | | | | | |
|------|---|--|---|---------|--|
| ОК-1 | <p>способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию</p> | <p>Знать Основные физические, химические, геометрические эффекты</p> <p>Уметь абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать информацию для решения исследовательских задач</p> <p>Владеть способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию развитие технических систем</p> | <p>лекция, практические занятия, самостоятельная работа, подготовка презентации по выбранной тематике</p> | З, ПР,Р | <p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; уметь распределить ресурсы для успешной организации самостоятельной работы, умение решать задачи связанные с получением новых знаний или поиском информации с помощью специальной литературы или сети интернет.</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения работы и подготовки презентаций по выбранной тематике; владеть методами растравления приоритетов и совмещении решаемых задач; готовность решать практические задачи с учетом новых знаний полученных в ходе обучения; принимать решения в условиях неполной определенности, при недостаточном информационном обеспечении.</p> |
|------|---|--|---|---------|--|

| | | | | | |
|------|---|---|---|---------|--|
| ОК-2 | <p>способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения</p> | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы работы в нестандартных ситуациях с использованием приемов ТРИЗ, и понимать уровень ответственности за принятия решений; - основные направления, концепции и методологию решения изобретательских задач <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания в нестандартных ситуациях в своей профессиональной деятельности для решения конкретных задач. - применять методологию решения изобретательских задач и использовать ее в практической деятельности. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками по разработке новых продуктов и систем, и оценивать риски принятия решений. - навыками анализа, систематизации возникших проблем, адаптации к новым ситуациям в условиях развития систем с использованием методики ТРИЗ | <p>лекция, самостоятельная работа, подготовка презентации по выбранной тематике</p> | 3, ПР,Р | <p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать инновационных проектов с помощью отработанной методики, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам ТРИЗ</p> <p>Повышенный уровень: - практическое применение полученных знаний в процессе поиска решений по проектам; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p> |
|------|---|---|---|---------|--|

| | | | | | |
|------|--|---|---|--------|--|
| ОК-3 | <p>способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p> | <p>знать: - методы самореализации и использования творческого потенциала.</p> <p>уметь: - использовать творческий потенциал.</p> <p>владеть: - методами саморазвития, самореализации и развития творческого потенциала</p> | <p>лекция, практические занятия, самостоятельная работа, подготовка презентации по выбранной тематике</p> | З,ПР,Р | <p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; уметь распределить ресурсы для успешной организации самостоятельной работы, умение решать задачи связанные с получением новых знаний или поиском информации с помощью специальной литературы или сети интернет.</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения работы и подготовки презентаций по выбранной тематике; владеть методами растравления приоритетов и совмещении решаемых задач; готовность решать практические задачи с учетом новых знаний полученных в ходе обучения; принимать решения в условиях неполной определенности, при недостаточном информационном обеспечении.</p> |
|------|--|---|---|--------|--|

| | | | | | |
|------|---|--|---|------|--|
| ОК-6 | <p>способностью свободно пользоваться литературной деловой письменной устной речью на русском языке</p> | <p>знать: - грамматику, орфографию и пунктуацию русского языка.</p> <p>уметь: - анализировать содержание текста, пересказывать и сокращать без потери смысла ту или иную информацию по исследованию на русском языке.</p> <p>владеть: - навыками написания текстов профессиональной и исследовательской направленностью</p> | <p>лекция, практические занятия, самостоятельная работа, подготовка презентации по выбранной тематике</p> | ПР,Р | <p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; уметь распределить ресурсы для успешной организации самостоятельной работы, умение решать задачи связанные с получением новых знаний или поиском информации с помощью специальной литературы или сети интернет.</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения работы и подготовки презентаций по выбранной тематике; владеть методами растравления приоритетов и совмещении решаемых задач; готовность решать практические задачи с учетом новых знаний полученных в ходе обучения; принимать решения в условиях неполной определенности, при недостаточном информационном обеспечении.</p> |
|------|---|--|---|------|--|

| | | | | | |
|--------|---|---|---|---------|---|
| ОПК-10 | <p>способностью организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников</p> | <p>знать: - методологию ТРИЗ и методы решения изобретательских задач</p> <p>уметь: - пользоваться инструментами ТРИЗ для решения технических и ситуационных проблем и возможность демонстрации их на конкретных примерах.</p> <p>владеть: - навыками рассмотрения действующих систем через призму развития, и уметь объяснить аудитории перспективы и сложности связанные с решением конкретных задач.</p> | <p>лекция, практические занятия, самостоятельная работа, подготовка и презентации по выбранной тематике</p> | 3, ПР,Р | <p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение демонстрировать решение инновационных проектов с помощью отработанной методики, демонстрировать организаторские и управленческие решения по известным алгоритмам ТРИЗ</p> <p>Повышенный уровень: демонстрация возможностей применение полученных знаний в процессе поиска решений по проектам; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p> |
|--------|---|---|---|---------|---|

*Приложение 2
к рабочей программе*

***Перечень оценочных средств по дисциплине
«Методы, алгоритмы и средства исследования для решения
изобретательских задач»***

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|------|----------------------------------|--|--|
| 2 | Устный опрос (З -Зачет) | Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала | Комплект вопросов для аттестации студентов |
| 3 | Презентация (ПР) | Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов подготовленных в выбранной программе | Темы презентаций |
| 4 | ЭССЕ и Рефераты (Р) | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой изложение (для ЭССЕ краткое изложение) в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее | Темы ЭССЕ или Реферата |

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» (выполнили эссе по предложенной тематике, подготовили презентацию и выступили с докладом на изучаемую тему.)

| Шкала оценивания | Описание |
|-------------------------|--|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Не зачтено | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины ИЛИ студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

По согласованию с заведующим кафедрой профильной кафедры преподаватель вправе осуществлять контроль успеваемости студентов с использованием балльно-рейтинговой системы. Для оценки работы рекомендуется пользоваться следующими критериями.

Посещение каждой лекции (2 часа) - 1 балл.

Посещение семинара (2 часа) 1 балл.

Активная работа на семинарских занятиях (студент приводит примеры, правильно отвечает на вопросы преподавателя, качественно выполняет поставленные задачи, задает вопросы при защите презентаций студентов группы) – до 5 баллов

Подготовка доклада и защита перед группой студентов – до 10 баллов

Суммарное количество баллов, которое можно зачислить студентам в процессе обучения до промежуточной аттестации составляет 60 баллов.

Минимальная сумма баллов являющаяся допуском к зачету или экзамену составляет 30 баллов.

Максимальная сумма баллов, которую студент может получить на зачете отвечая на контрольные вопросы – 50.

Полученные баллы суммируются. Обозначенные баллы являются максимальными за отлично выполненную работу и могут снижаться при плохом или небрежном варианте исполнения.

Перевод баллов в оценки:

70 баллов – зачтено;

Меньше 70 баллов – не зачтено.

После оценки обучения студентов выстраивается рейтинг студентов в группе по баллам, который передается Руководителю образовательной программы.

Контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации

Вопросы, связанные с проверкой компетенции ОК-1

1. История создания и развития ТРИЗ.
2. Изобретательская ситуация и изобретательская задача,
3. Расскажите про технологические уклады. Приведите примеры. Как они изменяли жизнь человечества?
4. Опишите принцип дробления из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
5. Опишите принцип вынесения из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
6. Опишите принцип местного качества из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
7. Опишите принцип ассиметрии из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
8. Опишите принцип объединения из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
9. Опишите принцип универсальности из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
10. Опишите принцип «матрешки» из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
11. Опишите принцип антивеса из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
12. Опишите принцип предварительного напряжения из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
13. Опишите принцип эквипотенциальности из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
14. Опишите принцип «наоборот» из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
15. Опишите принцип сфероидальности из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
16. Опишите принцип динамичности из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
17. Опишите принцип перехода в другое измерение из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.

18. Расскажите, как пользоваться таблицей выбора приемов устранения технических противоречий. Приведите свои примеры.
19. Опишите принцип периодического действия из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
20. Опишите принцип проскока из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
21. Опишите принцип обратной связи из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
22. Опишите принцип «посредника» из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
23. Опишите принцип самообслуживания из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
24. Опишите принцип копирования из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
25. Опишите принцип замены механической схемы из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
26. Опишите принцип использования пневмо- и гидроконструкций из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
27. Сформулируйте несколько схем технических (ситуационных) противоречий на ваши примеры. Предложите решение противоречий, воспользовавшись таблицей выбора приемов устранения технических противоречий.
28. Опишите принцип использования гибких оболочек и тонких пленок из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
29. Сформулируйте несколько схем физических противоречий на ваши примеры. Предложите решение противоречий, исходя из четырех способов разрешения противоречий.
30. Опишите принцип применения пористых материалов из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
31. Опишите принцип изменения окраски из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
32. Перечислите основные подсистемы самолета, автомобиля, современного гидравлического пресса, современного обрабатывающего станка?
33. Опишите принцип однородности из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
34. Постройте причинно-следственные цепочки для данных примеров исследовательских ситуаций. Цепочки строить как внутрь системы, так и в надсистему.

35. Опишите принцип отброса и регенерации частей из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
36. Придумайте какую-либо главную цель и постройте для нее дерево целей.
37. Опишите принцип изменения физико-химических параметров объекта из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
38. Опишите принцип применения фазовых переходов из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
39. Опишите принцип применения термического расширения из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
40. Опишите принцип применения сильных окислителей из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
41. Опишите принцип применения инертной среды из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
42. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ)

Вопросы, связанные с проверкой компетенции ОК-2

43. Функциональный анализ (ФСА) изделия, как модель совершенствования продукта
44. Сформулируйте несколько схем физических противоречий на ваши примеры. Предложите решение противоречий, исходя из четырех способов разрешения противоречий.
45. Основы причинно-следственного анализа.
46. Функциональный анализ (ФСА).
47. Поточковый анализ
48. Морфологический анализ.
49. Метод фокусирования на объекте, как инструмент для создания новых продуктов или развития свойств существующих товаров
50. Метод мозгового штурма
51. Нежелательный эффект. Причинно-следственные цепочки как средство нахождения ключевого НЭ.
52. Противоречие (ТП, ФП),
53. Решение задачи как оптимизация и как разрешение противоречия. Приемы устранения ТП.
54. Оператор РВС.

Вопросы, связанные с проверкой компетенции ОК-3

55. Понятие идеальности. Идеальный конечный результат.
56. ИКР как оператор выбора направления решения задачи. Приведите примеры.
57. Идеально конечный результат как один из инструментов обучения.
58. Постройте причинно-следственные цепочки для данных примеров исследовательских ситуаций. Цепочки строить как внутрь системы, так и в надсистему.
59. Практика использования ИКР при решении изобретательских задач.
60. Идеальный конечный результат. КПД идеальной машины.
61. Понятие о технической системе (ТС) и её функции.
62. Дерево целей и его использование при анализе изобретательской ситуации.
63. Приведите законы развития ТС. Могут ли нарушаться законы развития ТС?
64. Надсистемы и подсистемы.
65. Законы развития технических систем.
66. Системный анализ как инструмент поиска ресурсов.
67. Основы методики свертывания
68. Всегда ли развитие идет от простейшего технического объекта к полной ТС?
69. Понятие технической системы. Направление ее развития. Четыре признака системы.
70. Приведите примеры, иллюстрирующие применение приемов устранения физических противоречий.
71. Приведите примеры, иллюстрирующие применение приемов устранения технических противоречий

Вопросы связанные с проверкой компетенции ПК-10

72. ТРИЗ. Источники и составные части ТРИЗ.
73. Физические эффекты их использование в изобретательской деятельности
74. Химические эффекты их использование в изобретательской деятельности
75. Геометрические эффекты их использование в изобретательской деятельности
76. Ресурсы, виды ресурсов.
77. Устранение противоречий во времени
78. Устранение противоречий в пространстве
79. Устранение противоречий в отношениях
80. Устранение противоречий на системном уровне
81. Практика использования ИКР в педагогике.
82. Практика использования алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ)
83. Средства исследования в изобретательской деятельности.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

| ОК-1 – способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию | | | | |
|---|--|--|---|---|
| Показатель | Критерии оценивания | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: основы систематизации и прогнозирования результатов | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по систематизации и прогнозированию результатов | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний по систематизации и прогнозированию результатов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний по систематизации и прогнозированию результатов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний по систематизации и прогнозированию результатов, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| уметь: абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать и прогнозировать | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать и прогнозировать | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать и прогнозировать Допускаются значительные ошибки, проявляется | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать и прогнозировать Умения освоены, но допускаются незначительные | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать и |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| | | недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | прогнозировать Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| владеть: способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию | Обучающийся владеет способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объеме владеет способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |

ОК-2 Способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения

| Показатель | Критерии оценивания | | | |
|---|--|--|---|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| знать: - способы работы в нестандартных ситуациях с использованием приемов ТРИЗ, и понимать уровень | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: способов работы в нестандартных ситуациях с использованием приемов ТРИЗ и не понимает уровень ответственности | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: нестандартных ситуациях с использованием приемов ТРИЗ и не в полной мере | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: нестандартных ситуациях с использованием приемов ТРИЗ и понимает уровень | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: нестандартных ситуациях с использованием приемов |

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| <p>ответственно за принятия решений; -основные направления, концепции и методологию решения изобретательских задач</p> | <p>за принятия решений. Обучающийся не имеет представления о основных направлениях, концепции и методологии решения изобретательских задач</p> | <p>понимает уровень ответственности за принятия решений. Обучающийся имеет начальные представления о основных направлениях, концепции и методологии решения изобретательских задач Им допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p> | <p>ответственности за принятия решений, имеет представления о основных направлениях, концепции и методологии решения изобретательских задач, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p> | <p>ТРИЗ и полностью понимает уровень ответственности за принятия решений, Отлично разбирается в основных направлениях, концепции и методологии решения изобретательских задач, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p> |
| <p>уметь: - применять полученные знания в нестандартных ситуациях в своей профессиональной деятельности и для решения конкретных задач. - применять методологию решения изобретательских задач</p> | <p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять знания в нестандартных ситуациях в своей профессиональной деятельности для решения конкретных задач . Не умеет применять методологию решения изобретательских задач и использовать ее в практической деятельности</p> | <p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: действовать в нестандартных ситуациях для решения конкретных профессиональных задач. Не в полной мере умеет применять методологию решения изобретательских задач и использовать</p> | <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: действовать в нестандартных ситуациях для решения конкретных профессиональных задач. Частично умеет применять методологию решения изобретательских задач и использовать</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: действовать в нестандартных ситуациях для решения конкретных профессиональных задач. Умеет применять методологию</p> |

| | | | | |
|---|---|--|---|---|
| <p>ских задач и использовать ее в практической деятельности.</p> | | <p>ее в практической деятельности . Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p> | <p>ее в практической деятельности Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при применении методологии и переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p> | <p>решения изобретательских задач и использовать ее в практической деятельности . Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p> |
| <p>владеть: - методиками по разработке новых продуктов и систем, и оценивать риски принятия решений. - навыками анализа, систематизации и возникших проблем, адаптации к новым ситуациям в условиях развития систем с использованием методики ТРИЗ</p> | <p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет хотя бы одной из методик по разработке новых продуктов и систем, и не способен оценивать риски принятия решений. Не владеет навыками анализа, систематизации возникших проблем, адаптации к новым ситуациям в условиях развития систем с использованием методики ТРИЗ</p> | <p>Обучающийся не в полной мере владеет методиками по разработке новых продуктов и систем, и не полностью способен оценивать риски принятия решений. Не в полной мере владеет навыками анализа, систематизации возникших проблем, адаптации к новым ситуациям в условиях развития систем с использованием методики ТРИЗ . Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения определенными навыками . Обучающийся</p> | <p>Обучающийся частично владеет методиками по разработке новых продуктов и систем, и способен оценивать риски принятия решений. Имеет навыки анализа, систематизации возникших проблем, адаптации к новым ситуациям в условиях развития систем с использованием методики ТРИЗ. Показанные навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p> | <p>Обучающийся в полном объеме владеет методиками по разработке новых продуктов и систем и способен оценивать риски принятия решений. Владеет навыками анализа, систематизации и возникших проблем, адаптации к новым ситуациям в условиях развития систем с использовани</p> |

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| | | испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | | ем методики ТРИЗ. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |
|--|--|---|--|---|

ОК-3 - способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| знать: - методы самореализации и использования творческого потенциала | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методов самореализации и использования творческого потенциала | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методов самореализации и использования творческого потенциала. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методов самореализации и использования творческого потенциала, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методов самореализации и использования творческого потенциала, свободно оперирует приобретенным и знаниями. |
| уметь: - использовать творческий потенциал | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать творческий потенциал | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений использовать творческий потенциал. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений использовать творческий потенциал. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений использовать творческий потенциал. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| <p>владеть: - методами саморазвития, самореализации и развития творческого потенциала</p> | <p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами саморазвития, самореализации и развития творческого потенциала</p> | <p>Обучающийся в неполном объеме владеет методами саморазвития, самореализации и развития творческого потенциала, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p> | <p>Обучающийся частично владеет методами саморазвития, самореализации и развития творческого потенциала, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе навыков на новые, нестандартные ситуации.</p> | <p>Обучающийся в полном объеме владеет методами саморазвития, самореализации и развития творческого потенциала, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p> |
|--|---|---|---|--|

ОК-6 Способностью свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке

| Показатель | Критерии оценивания | | | |
|--|---|---|---|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <p>знать: - грамматику, орфографию и пунктуации русского языка.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: грамматики, орфографии и пунктуации русского языка. Обучающийся не имеет представления о грамматике, орфографии и пунктуации русского языка</p> | <p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: грамматике, орфографии и пунктуации русского языка. Обучающийся имеет начальные представления о грамматике, орфографии и пунктуации русского языка Им допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний грамматики, орфографии и</p> | <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: грамматики, орфографии и пунктуации русского языка, но допускаются незначительные ошибки, неточности.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: грамматики, орфографию и пунктуации русского языка.</p> |

| | | | | |
|---|--|--|---|---|
| | | пунктуации русского языка. | | |
| уметь: - анализировать содержание текста, пересказывать и сокращать без потери смысла ту или иную информацию по исследованию на русском языке. | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять знания при анализе содержания текста, пересказывать и сокращать без потери смысла ту или иную информацию по исследованию на русском языке. Не умеет анализировать содержание текста, пересказывать и сокращать без потери смысла ту или иную информацию по исследованию на русском языке. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализировать содержание текста, пересказывать и сокращать без потери смысла ту или иную информацию по исследованию на русском языке. Допускаются значительные ошибки, при анализе содержания текста, пересказе без потери смысла ту или иную информацию по исследованию на русском языке. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать содержание текста, пересказывать общий смысл текста. Частично умеет применять сокращение без потери смысла ту или иную информацию по исследованию на русском языке | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: анализировать содержание текста, пересказывать и сокращать без потери смысла ту или иную информацию по исследованию на русском языке. |
| владеть: навыками написания текстов профессиональной и исследовательской направленностью | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками написания текстов профессиональной и исследовательской направленностью. | Обучающийся не в полной мере владеет навыками написания текстов профессиональной и исследовательской направленностью. Допускаются значительные ошибки, по написанию текстов профессиональной и исследовательской направленности. | Обучающийся частично владеет навыками написания текстов профессиональной и исследовательской направленностью. Показанные навыки написания текстов профессиональной и исследовательской направленности имеют хороший уровень. | Обучающийся в полном объеме владеет навыками написания текстов профессиональной и исследовательской направленностью. Свободно описывает методику экспериментов и |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | | | показывает пути решения изобретательских задач. |
| ОПК- 10 способностью организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников | | | | |
| знать: - методологию ТРИЗ и методы решения изобретательских задач | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: современные психолого-педагогические теории и методы в подготовке и проведении практических занятий в области поиска новых направлений развития технических решений | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: современные психолого-педагогические теории и методы в подготовке и проведении практических занятий в области поиска новых направлений развития технических решений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: современные психолого-педагогические теории и методы в подготовке и проведении практических занятий в области поиска новых направлений развития технических решений, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: современные психолого-педагогические теории и методы в подготовке и проведении практических занятий в области поиска новых направлений развития технических решений, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| уметь: - пользоваться инструментами ТРИЗ для решения технических и ситуационных проблем и | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать современные психолого-педагогические | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать современные психолого-педагогические теории и методы в подготовке и проведении | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать современные психолого- | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать современные |

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| <p>возможность демонстрации их на конкретных примерах.</p> | <p>теории и методы в подготовке и проведении практических тренингов в области организации коллектива на поиск новых решений в требуемой области</p> | <p>практических тренингов в области организации коллектива на поиск новых решений в требуемой области. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p> | <p>педагогические теории и методы в подготовке и проведении практических тренингов в области организации коллектива на поиск новых решений в требуемой области. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p> | <p>психолого-педагогические теории и методы в подготовке и проведении практических тренингов в области организации коллектива на поиск новых решений в требуемой области. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p> |
| <p>владеть: - навыками рассмотрения действующих систем через призму развития, и уметь объяснить аудитории перспективы и сложности связанные с решением конкретных задач.</p> | <p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками подготовки и проведения практических тренингов с инженерными кадрами в области поиска новых решений и методов внедрения современных разработок.</p> | <p>Обучающийся владеет навыками подготовки и проведения практических тренингов с инженерными кадрами в области поиска новых решений и методов внедрения современных разработок в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в</p> | <p>Обучающийся частично владеет навыками подготовки и проведения практических тренингов с инженерными кадрами в области поиска новых решений и методов внедрения современных разработок. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе</p> | <p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками подготовки и проведения практических тренингов с инженерными кадрами в области поиска новых решений и методов внедрения современных разработок.; знаниями выбора</p> |

| | | | | |
|--|--|------------------|--|---|
| | | новых ситуациях. | умений на новые, нестандартные ситуации. | базовых и альтернативных стратегий развития предприятия, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |
|--|--|------------------|--|---|

Примерный перечень тем ЭССЕ или представления иллюстративного материала.

Для закрепления материала студент может подготовить презентацию используя материал (базовые технологии и конструктивные решения) найденный им в интернете. Или выполнить реферат по изучаемому направлению. Примерные темы для презентаций, рефератов и ЭССЕ представлены ниже.

В ходе подготовки данной работы проверяется компетенция ОК-6.

Презентации в виде иллюстративного материала

(компетенция ОК – 1):

- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «система, пример развития системы»

(компетенция ОК – 3):

- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «идеальность технической системы, идеальная машина (процесс, вещество)»
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «идеальный конечный результат (ИКР) как оператор выбора направления решения задачи, практика использования ИКР при решении нестандартных задач»,
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Функциональное моделирование – тримминг систем»
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Причинно-следственный анализ недостатков и постановка задач»

(компетенция ОК – 2):

- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «противоречия: техническое (ТП), физическое (ФП)»,
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «решение задачи как оптимизация поиска и как разрешение противоречий, принципы и приемы разрешения противоречий»,
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «стандартные решения нестандартных задач»,
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Применение методики свертывания для технологий в современном машиностроении».

Темы рефератов

(компетенция ОК – 1)

1. Что такое ТРИЗ. Основные идеи и положения.
2. Техническая система. Виды технических систем.
3. Законы развития технических систем.
4. Зачем человеку творчество.
5. Неалгоритмические методы технического творчества. Краткий обзор.
6. Развитие творческого воображения и технической фантазии.
7. Уровни творчества в технике.
8. Методы раскрытия творческого потенциала человека.
9. Эволюция алгоритма решения изобретательских задач

(компетенция ОК – 2)

10. Противоречия в технике. Виды противоречий. Основные диалектические принципы разрешения противоречий. Приемы разрешения противоречий.
11. Вещественно - Полевые Ресурсы (ВПР) и их использование.

(компетенция ОК – 3)

12. Понятие об идеальной технической системе. Основные пути приближения к идеалу
- 13.. Составление задач с позиции Идеального Конечного Результата (ИКР)

(компетенция ОПК – 10)

1. Плюсы и минусы командной работы по поиску идеи.
2. Анализ проблемной ситуации. Поиск первопричины. Формулирования задач.
3. Особенности проведения мозгового штурма
4. Средства сбора материала и исследования для изобретательской деятельности

Темы ЭССЕ выполненных в виде презентаций

(компетенции ОК – 1)

1. Из 40 принципов описанных в таблице разрешения технических противоречий выберите один опишите его и представьте не менее 3 примеров его применение в техники или использование в жизненной ситуации.

2. Постройте ситуационные причинно-следственные цепочки для демонстрации поступков людей с использованием примеров. Цепочки строить как внутри системы, так и в надсистему

(компетенция ОК – 2)

3. Представьте основы методики свертывания на конкретном техническом примере
4. Приемы устранения технических противоречий в пространстве. Опишите основной принцип и приведите не менее 3 примеров его применения в техники или использование в жизненной ситуации.
5. Приемы устранения технических противоречий во времени. Опишите основной принцип и приведите не менее 3 примеров его применения в техники или использование в жизненной ситуации.
6. Приемы устранения технических противоречий в отношениях. Опишите основной принцип и приведите не менее 3 примеров его применения в техники или использование в жизненной ситуации.
7. Постройте причинно-следственные цепочки для данных примеров исследовательских ситуаций. Цепочки строить как внутри системы, так и в надсистему

(компетенция ОК – 3)

8. Составить список ресурсов, имеющихся при разработке своего проекта
9. Найти варианты применения ИКР к своему проекту
10. Найти и разрешить противоречия при работе со своим проектом
11. Составить прогноз развития подсистем своего проекта
12. Составить прогноз развития ТС, разрабатываемой в проекте
13. Составить образ будущего проекта с помощью оператора ИКР
14. Какие задачи могут быть решены преобразованием ресурсов
15. Применить систему стандартов ТРИЗ к решению задач своего проекта
16. Применить таблицу разрешения противоречий к решению задач, стоящих в проекте
17. Применить оператор ИКР к выбранной технической системе
18. Составить прогноз развития технической системы на основе понятия идеальности

(компетенция ОПК – 10)

19. Найти пример инновации, использующей трансформацию механической энергии
20. Найти пример инновации, использующей трение.
21. Найти пример инновации, использующей эффекты гидростатики.
22. Найти пример инновации, использующей тепловую машину.
23. Найти пример инновации, использующей теплообмен или теплопередача.
24. Найти пример инновации, использующей материалы с эффектом памяти.
25. Найти пример инновации, использующей фазовые переходы первого и второго рода.
26. Найти пример инновации, использующей Закон Бернулли.
27. Найти пример инновации, использующей электростатические или магнитные эффекты.
28. Найти пример инновации, использующей электромагнитные волны.
29. Найти пример инновации, использующей оптические явления.
30. Найти пример инновации, использующей изменения свойств вещества при механических, тепловых, электрических, и других воздействиях.
31. Найти пример инновации, использующей получение и хранение вещества с помощью химических эффектов.
32. Найти пример инновации, использующей получение энергии с помощью химических эффектов.
33. Найти пример инновации, использующей геометрические эффекты.

Задание для выполнения презентаций (компетенция ОПК-10)

Найти жизненные примеры и технические решения (можно пользоваться материалами патентной библиотеки или статьями в технических журналах, а также системой интернет) и по теме найти три примера, кроме уже рассказанных и демонстрируемых на лекциях, и готовим по ним презентацию по плану:

- 1) название принципа или приема, в чем он заключается
- 2) описание примера;
его ограничения;
особенности проявления;
- 3) историческая справка по техническому использованию физического или химического эффекта, формула эффекта и её составляющие, характеристики;
- 4) собственное изобретение или применение этого принципа или эффекта в проекте, разрабатываемой ВКР или случай из жизни ;

5) вопросы для аудитории по данному принципу или используемому физическому эффекту.

Примечания:

Максимально использовать иллюстрации (рисунки, фото, видео...), особенно в примерах.

В случае необходимости можно увеличивать кол-во слайдов, чтобы раскрыть тему полнее.

Самостоятельно рассказать всё на занятии с защитой своих доводов перед аудиторией (компетенция ОК-6).

(Образец выполненного задания по написанию ЭССЕ и демонстрацией материала в виде презентации дан в приложении.)

Студент может самостоятельно предложить тему реферата, ЭССЕ и презентации. Тема предварительно должна быть согласована с преподавателем для корректировки выполняемой самостоятельной работы по тематике изучаемого материала и освоению компетенций отраженных в рабочей программе по изучаемой дисциплине.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины
«Методы, алгоритмы и средства исследования для решения
изобретательских задач»**

Направление подготовки
15.04.01 Машиностроение

Профиль подготовки:
«Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» следует отнести: формирование комплекса знаний, навыков и умений для развития творческого подхода к решению нестандартных профессиональных задач (в том числе изобретательских) в условиях интенсивного развития инновационных процессов во всех сферах деятельности человека.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» следует отнести:

- дать доступные методы решения изобретательских задач и ознакомить в ТРИЗовскими методами.
- воспитать творческое мышление.
- изучение современных методов и технологий по разработке и исследованию новых продуктов и технических систем, умение применить нужный метод для решения изобретательской задачи
- освоить основы способы исследований в области машиностроения
- подготовить студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению «Машиностроение».

Изучение курса «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» способствует расширению научного кругозора не только в области Машиностроения, но и в целом по ряду других технических направлений. Дает тот минимум базовых знаний, на опираясь на которые будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» относится к числу основных учебных

дисциплин базовой части (Б1) основной образовательной программы магистратуры.

Основой для ее изучения являются знания и умения, полученные студентами при изучении предметов бакалавриата. Дисциплина имеет классическую структуру – состоит из курса лекций, семинарских занятий. При этом рекомендуется, чтобы семинарским занятиям предшествовал ряд лекций (не менее двух-трех). Последовательность изучения дисциплины обусловлена степенью сложности осваиваемых методов решения изобретательских задач. На семинарских занятиях студенты решают технические задачи разной сложности, начиная с общеразвивающих и заканчивая творческими. Параллельно усложняются и методы их решения. Для решения задач необходимы теоретические знания получаемые студентами из курса лекций, а также посредством самостоятельной работы с литературой. Решение задач может выполняться как индивидуально, так и в малых группах (до пяти-восьми человек), в зависимости от применяемого метода решения. Выполненные задания презентуются и оцениваются, как преподавателем, так и студентами других микрогрупп. Это придает соревновательный мотив и позволяет выявить роль и вклад каждого из участников микрогруппы в процессе выполнения общего задания. Все это позволяет преподавателю иметь представление об уровне усвоения каждым из студентов разных методов решения изобретательских задач и при необходимости вносить коррективы перед итоговой формой контроля - экзаменом. Требования к зачету определены в соответствии с положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Для допуска к зачету необходимо выполнить и успешно сдать практические задания по всем темам. Качество выполненных заданий оценивается рейтинговыми баллами, которые учитываются при выставлении итоговой оценки.

Дисциплина «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» не является обособленным предметом. Для решения изобретательских задач студенту необходимо иметь хорошие знания по ряду дисциплин, которые являются основой для решения инженерных задач.

«Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

«Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении»;

«Стандартизация, унификация и управление качеством»;

«Технический аудит в машиностроении»;

«Научные критерии выбора и методы исследования материалов»

«Маркетинговые исследования и бизнес планирование».

«Введение патентного поиска в ОМД и оформление заявки»;

Практические навыки по отработке методики и владение навыками оттачиваются студентами на научно-педагогической практике и выполнении научно-исследовательской работы, являющейся основой ВКР.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-----------------|--|--|
| ОК-1 | способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию | <p>Знать Основные физические, химические, геометрические эффекты</p> <p>Уметь абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать информацию для решения исследовательских задач</p> <p>Владеть способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию развитие технических систем</p> |
| ОК-2 | способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы работы в нестандартных ситуациях с использованием приемов ТРИЗ, и понимать уровень ответственности за принятия решений; - основные направления, концепции и методологию решения изобретательских задач <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания в нестандартных ситуациях в своей профессиональной деятельности для решения конкретных задач. - применять методологию решения изобретательских задач и использовать ее в практической деятельности. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками по разработке новых |

| | | |
|--------|---|---|
| | | <p>продуктов и систем, и оценивать риски принятия решений.</p> <p>- навыками анализа, систематизации возникших проблем, адаптации к новым ситуациям в условиях развития систем с использованием методики ТРИЗ</p> |
| ОК-3 | <p>способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p> | <p>знать:</p> <p>- методы самореализации и использования творческого потенциала.</p> <p>уметь:</p> <p>- использовать творческий потенциал.</p> <p>владеть:</p> <p>- методами саморазвития, самореализации и развития творческого потенциала</p> |
| ОК-6 | <p>способностью свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке</p> | <p>знать: - грамматику, орфографию и пунктуацию русского языка.</p> <p>уметь: - анализировать содержание текста, пересказывать и сокращать без потери смысла ту или иную информацию по исследованию на русском языке.</p> <p>владеть: - навыками написания текстов профессиональной и исследовательской направленностью</p> |
| ОПК-10 | <p>способностью организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников</p> | <p>знать: - методологию ТРИЗ и методы решения изобретательских задач</p> <p>уметь: - пользоваться инструментами ТРИЗ для решения технических и ситуационных проблем и возможность демонстрации их на конкретных примерах.</p> <p>владеть: - навыками рассмотрения действующих систем через призму развития, и уметь объяснить аудитории перспективы и сложности связанные с решением конкретных задач.</p> |

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | 1 семестр |
|----------------------------|--------------|-----------|
| Общая трудоемкость | 144 (4 з.е.) | 144 |
| Аудиторные занятия (всего) | 72 | 72 |

| | | |
|-------------------------------------|-----|-------|
| В том числе | | |
| Лекции | 18 | 18 |
| Практические занятия | 54 | 54 |
| Лабораторные занятия | | |
| Самостоятельная работа | 72 | 72 |
| Курсовая работа | нет | нет |
| Курсовой проект | нет | нет |
| Вид промежуточной аттестации | | Зачет |