Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 10.10.2023 14:54:53
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

11М 3

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения

_____ **/Е. В. Сафонов/**
“ 13 ” сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и алгоритмы ТРИЗ+»

Направление подготовки
15.03.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки
«Машины и технологии обработки материалов давлением»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022г.

11М

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **15.03.01 «Машиностроение»**
профиль подготовки "Машины и технологии обработки материалов давлением"

Программу составил:

профессор, к.т.н. Типалин С.А. _____

Программа дисциплины «Методы и алгоритмы ТРИЗ+» по направлению подготовки **15.03.01 «Машиностроение»** утверждена на заседании кафедры "Обработка материалов давлением и аддитивные технологии"

«23» июня 2022 г., протокол № 11

Зав. кафедрой _____ /П.А. Петров /

Программа согласована с руководителем образовательной программы "Машины и технологии обработки материалов давлением"

Доц., к.т.н. _____ /Е.В. Крутина /

«30» июня 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ / А.Н. Васильев /

«13» 09 2022 г. Протокол: 14-22

Присвоен регистрационный номер:	

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Методы и алгоритмы ТРИЗ+» следует отнести формирование комплекса знаний, навыков и умений для развития творческого подхода к решению задач в области исследования и разработок в профессиональной сфере (в том числе изобретательских) с помощью механизма ТРИЗ. Курс является логическим продолжением дисциплины «Введение в ТРИЗ» и ориентирован на поиск решения задач в профессиональной сфере. Изучая курс, студент должен, опираясь на общие знания методологии ТРИЗ, полученные на пройденном материале, научиться находить решение не только в области узкой специализации, но и решать междисциплинарные задачи. Изучая данный предмет обучающийся овладевает ТРИЗовскими методами поиска решений инженерных задач, и должен старается понять корни возникновения проблемы, а следовательно и получить решение в совокупности с преодолением других производственных трудностей.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Методы и алгоритмы ТРИЗ+» следует отнести:

- овладение методами организации работы малых коллективов исполнителей над междисциплинарными проектами, используя базовые методы ТРИЗ.
- отработать навыки поиска решений инженерных и изобретательских задач ТРИЗовскими методами.
- развивать творческое мышление и способность к самообразованию.
- подготовить студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению «Машиностроение».

Изучение курса «Методы и алгоритмы ТРИЗ+» способствует расширению научного кругозора в междисциплинарной сфере. Преподаваемая дисциплина способствует самоорганизации и самообразованию и дает первичные знания и опыт по организации работы малых коллективов исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Методы и алгоритмы ТРИЗ+» относится к числу » относится к числу учебных дисциплин обязательной части основной образовательной программы бакалавриата.

Основой для ее изучения являются знания и умения, полученные студентами при изучении предмета «Введение в ТРИЗ» изучаемого на пятом семестре семестре третьего курса. Дисциплина имеет классическую структуру – состоит из курса лекций, семинарских занятий. При этом рекомендуется, чтобы семинарским занятиям предшествовал ряд лекций (не менее двух-трех). Лекционный материал позволяет студентам лучше понять, что и каким образом необходимо отрабатывать на практических занятиях. Рассматриваемые на данном предмете методики обучают студентов и в последствии развивают их способность и организовывать работу малых коллективов исполнителей. Курс направлен на

решения студентами сложных инженерных задач, напрямую связанными с изобретательством и поиском новых решений, в том числе в междисциплинарных проектах. Семинарские занятия позволяют студентам решать 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 электронными источниками в интернет, и с технической литературой. Многие задачи студенты решают в малых группах (до пяти-восьми человек), в зависимости от применяемого метода решения. Работа в таких микрогруппах способствует развитию навыков взаимодействия в коллективе, критической оценки предложений, возможность поддержать своих товарищей и развить их замысел. 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 экзамену определены в соответствии с положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Для допуска к экзамену необходимо выполнить и успешно сдать практические задания по всем темам. Качество выполненных заданий оценивается рейтинговыми баллами, которые учитываются при выставлении итоговой оценки.

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

«Методы и алгоритмы ТРИЗ+» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части цикла:

«Физика в производственных и технологических процессах»;
«Ресурсосберегающие технологии в обработке давлением»;
«Введение в проектную деятельность»;
«Введение в профессию»;
«Введение в ТРИЗ»

Часть формируемая участниками образовательных отношений:
«Проектная деятельность»
Элективные дисциплины;
«Основы оформления патентов в обработке давлением»
«Охрана интеллектуальной собственности в обработке давлением».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Методы и алгоритмы ТРИЗ+», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины «Методы и алгоритмы ТРИЗ+» 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 (наименование компетенции)**	**Код и содержание индикатора достижения компетенции**
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;	ИОПК-6.1. Проводит поиск решения стандартных задач с помощью подходящей технической, справочной литературы и нормативных документов, применяя информационно-коммуникационные технологии ИОПК-6.2. Использует полученные знания для решения поставленных задач

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины «Методы и алгоритмы ТРИЗ+» составляет **3** зачетных единицы, т.е. **108** академических часов (из них 54 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины изучаются только на третьем курсе, в пятом семестре.**:** лекции 1 час в неделю (18 часов), семинарские занятия– 2 часа в неделю (36 часов), форма контроля — зачет.

Структура и содержание дисциплины «Методы и алгоритмы ТРИЗ+» по срокам и видам работы отражены в Приложении Б.

Содержание разделов дисциплины.

Лекционный материал
Место изобретательства и инноваций в современном мире
введение
что страшит изобретателя?

интеллектуальная собственность предприятия.
место ТРИЗ в современном производстве (в России и за рубежем).
Способы устранения противоречий в технике.
Инструмент ИКР в современном производстве
Методы поиска решений технических и изобретательских задач
морфологический анализ.
метод фокусирования на объекте, как инструмент для создания новых продуктов или развития свойств существующих товаров
метод мозгового штурма
основы причинно-следственного анализа в техники.
совершенствования продукта и технологии методом функционально-стоимостного анализа (ФСА).
метод маленьких человечков.
потоковый анализ.
метод свертывания
Эффекты
физические,
химические,
геометрические
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.
Итоги курса.

Семинарские занятия включают следующие направления:

Отработка владения методами поиска решений технических и изобретательских задач (морфологический анализ, метод фокусирования на объекте, метод мозгового штурма, причинно-следственного анализ, функционально-стоимостного анализа (ФСА), метод маленьких человечков, потоковый анализ, метод свертывания). Работа в данном направлении приводит не только овладении методами ТРИЗ для организации работ малых коллективов, но и заставляет студентов решать задачи требующие знаний в различных областях (в междисциплинарных проектах).

.

Для повышения эффективности усвоения материала, дисциплины связанные с ТРИЗ могут совмещаются с дисциплиной «Проектная деятельность». Дисциплина «Проектная деятельность» читается с 1-го по 7-й семестр включительно. Предполагаемая схема преподавания: тема проекта выдается студенту в дисциплине «Проектная деятельность»; работая с проектом в дисциплине «Проектная деятельность» студент делает прототип, а решение ищет, применяя методы и алгоритмы, изучаемые в дисциплинах связанных с ТРИЗ.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Методы и алгоритмы ТРИЗ+» и реализация компетентностного 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 интерактивных презентаций с помощью компьютерной и проекторной техники, и иллюстрируется наглядными материалами;
- составление 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 и алгоритмы ТРИЗ+» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий.

При проведении занятий по дисциплине применяется система СДО - lms.mospolytech.ru. На платформе СДО по дисциплине могут быть размещены учебные, методические и иные материалы способствующие освоению дисциплины студентом (https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7206
При проведении занятий также могут быть реализованы такие формы как вебинары (на платформе ZOOM, Webinar, Webex), онлайн тестирование, промежуточная аттестация с применением электронных средств.

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

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствием с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);

- промежуточная аттестация.

6.1. Организация и порядок проведения текущего контроля.

6.1.1. Формы проведения контроля.

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: (*самостоятельные работы, эссе с презентацией и их защита.)*

6.1.2. Содержание текущего контроля.

(По каждому разделу студент выполняет самостоятельную работу, которую группирует и представляет в форме эссе с презентацией. Каждую работу студент должен защитить и обосновать приведенные решения.)*.

* Содержание форм текущего контроля и порядок их применения изложены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение Б)".

6.1.3. Сроки выполнения текущего контроля и шкала и критерии оценивания результатов

Сроки выполнения текущего контроля и шкала и критерии оценивания результатов изложены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение Б)".

6.2. Промежуточная аттестация. Организация и порядок проведения.

6.2.1. Форма проведения промежуточной аттестации

Форма аттестации, предусмотренная учебным планом – зачёт.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице (пример таблицы):

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Самостоятельная работа (проводится после разбора раздела дисциплины)	Оформленный отчет в виде эссе и презентации, защита отчета выполняется студентом публично на семинарских занятиях на которых студенты группы и преподаватель задают вопросы по представленной тематике. Форма оценки самостоятельной работы – зачтено.

*Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

6.2.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и их

описание.

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

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. 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.

6.2.3. Организация и порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация - (зачёт) проводится по устно, в форме собеседования, с применением средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий и т.п.).

Регламент проведения аттестации:

- время для подготовки ответа на вопросы (не более 40 мин.);
- время на ответ на заданный вопрос (не более 30 мин).

В помощь студентам для подготовки к аттестации в РПД размещается перечень вопросов, выносимых преподавателем на аттестацию по дисциплине.

Содержание форм текущего контроля и порядок их применения изложены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение Б).

<u>В качестве самостоятельной работы студенты выполняют:</u>

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

- подготовка эссе по решению изобретательской задачи к предложенной преподавателем области, с последующим изложением перед коллективом студентов 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.

Примеры тем творческих работ студентов Кейс-задачи:

Для повышения эффективности усвоения материала, дисциплина «Введение в ТРИЗ» совмещаются с дисциплиной «Проектная деятельность». Дисциплина «Проектная деятельность» читается по 7-й семестр включительно. Предполагаемая схема преподавания: тема проекта выдается студенту в дисциплине «Проектная деятельность»; работая с проектом в дисциплине «Проектная деятельность» студент делает прототип, а решение ищет, применяя методы и алгоритмы, изучаемые в дисциплинах связанных с ТРИЗ.

У каждого студента имеется своя задача, организованная проектной деятельностью. Это является основной Кейс-задачей для решения которой, студент использует различные методики, изучаемые на предмете «Введение в ТРИЗ».

Кроме этого студент может воспользоваться любыми наглядными технологиями, представленными в аудиториях 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.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры

	с применением информационно-коммуникационных технологий

6.3.1. Паспорт фонда оценочных средств.

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

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины «Методы и алгоритмы ТРИЗ+»	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	**Место изобретательства и инноваций в современном мире** • введение • что страшит изобретателя? • интеллектуальная собственность предприятия. • место ТРИЗ в современном производстве (в России и за рубежем).	ОПК-6	Обсуждение - круглый стол
2	**Способы устранения противоречий в технике**. **Инструмент ИКР в современном производстве**	ОПК-6	Кейс-задача (отчет в форме ЭССЕ или презентация работы с докладом)
3	**Методы поиска решений технических и изобретательских задач** • морфологический анализ. • метод фокусирования на объекте, как инструмент для создания новых продуктов или развития свойств существующих товаров • метод мозгового штурма • основы причинно-следственного анализа в техники. • совершенствования продукта и технологии методом функционально-стоимостного анализа (ФСА). • метод маленьких человечков.	ОПК-6	Кейс-задача, Обсуждение, Работа в микрогруппе, Ролевая игра, защита решения, (отчет в форме ЭССЕ, защиты предложений или презентация работы с докладом)

	• потоковый анализ. • метод свертывания		
4	**Эффекты** • физические, • химические, • геометрические	ОПК-6	Кейс-задача (отчет в форме ЭССЕ или презентация работы с докладом)
5	**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. • Итоги курса.	ОПК-6	Кейс-задача (отчет в форме ЭССЕ или презентация работы с докладом)

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестация является выполнение студентом: всех видов учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Введение в ТРИЗ» (выполнили эссе по предложенной тематике, подготовили презентацию и выступили с докладом на изучаемую тему.)

Фонды оценочных средств представлены в Приложении Б к рабочей программе.

По согласованию с заведующем кафедрой преподаватель вправе осуществлять контроль успеваемости студентов с использованием бально-рейтенговой 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 балов
Подготовка реферата и защита перед группой студентов – до 10 баллов
Подготовка эссе в виде презентации по теме занятия с подбором демонстрационного материала – до 10 баллов.
Суммарное количество баллов, которое можно зачислить студентам в процессе обучения составляет 60 баллов
Минимальная сумма баллов являющаяся допуском к экзамену составляет 30 балов.

В конце обучения, по согласованию преподавателя принимающего экзамен с руководителем образовательной программы, студенты могут получить командную оценку в формате, близком к Worldskills.
Порядок работы по данному формату следующий:
Команде студентов предлагается технология изготовления детали.

- Студентам необходимо: провести причинно-следственный анализ (вглубь и наружу) с выявлением ключевых недостатков.
- найти противоречие техническое и физическое.
- предложить решение с помощью таблиц и адаптировать к данной технологии.

Баллы за все этапы суммируются, и если сумма набранных балов превышает 100 баллов, то студенту начисляется максимальная оценка. Обозначенные балы являются максимальными за отлично выполненную работу и могут снижаться при плохом или небрежном варианте исполнения.

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

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

Петров В.М. ТРИЗ. Теория решения изобретательских задач,учебник по дисциплине "Алгоритмы решения нестандартных задач"; М., Солон Пресс, 2020; 500 с.,ил.;

б) дополнительная литература:

Психология творчества: развитие творческого воображения и фантазии в методологии ТРИЗ (РТВ и Ф-ТРИЗ) :учеб. пособие для вузов /М.М.Зиновкина, Р.Т.Гареев, С.П.Андреев .-М.: МГИУ : 2004.-364с.:ил.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Операционная система, Windows 7 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984214, 61984216,61984217, 61984219, 61984213, 61984218, 61984215

Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984042 Антивирусное ПО, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Лицензии № 1752161117060156960164

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Мосполитеха в разделе:

- «Библиотека. Электронные ресурсы» http://lib.mospolytech.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
- «Библиотека. Электронно-библиотечные системы» http://lib.mospolytech.ru/lib/ebs
- ЭБС «ЛАНЬ». Коллекция «Инженерно-технические науки» (http://e.lanbook.com);
- БД полных текстов национальных стандартов (ГОСТ, СНиП, РД, РДС и др.) «Техэксперт» (http://www.kodeks.ru);
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru);
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн (www.biblioclub.ru);
- ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com);
- ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru);
- Реферативная наукометрическая электронная база данных «Scopus» (http://www/scopus.com);
- База данных «Knovel» (http://www.knovel.com)
- Сайт TRIZLAND.RU Креативный мир http://www.trizland.ru/
- Сайт Официальный фонд Г.С. Альтшуллера http://altshuller.ru/
- Сайт с примерами изобретательских задач и методами их решения www.metodolog.ru

- Сайт ОТСМ-ТРИЗ http://trizminsk.org/
- Сайт Центр креативных технологий http://inventech.ru/
- СДО (https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7206)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированные аудитории кафедры «ОМДиАТ» (ав2509, ав2508) и межкафедральная лаборатория «САПР-ТП» оснащены компьютерным и проекционным оборудованием, современным специализированным программным обеспечением. Лаборатории кафедры «ОМДиАТ» (А-ОМД, ав2102) оснащены штамповочным, заготовительным и испытательным оборудованием, лабораторной и экспериментальной оснасткой, контрольно-измерительными приборами, стендами и наглядными пособиями. Их применение позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить практические занятия, а также заниматься с участием студентов исследованиями технологических свойств (штампуемость, сопротивление деформации) металлов, исследованием методов обработки давлением, опытно-конструкторскими работами, прививая обучающимся навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности и профессиональной деятельности. Данные о программном обеспечении, лабораторном оборудовании представлены в справке МТО.

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 и алгоритмы ТРИЗ+» 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

Приложение А.

Структура и содержание дисциплины «Методы и алгоритмы ТРИЗ+» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»
(бакалавр)

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	СРС	КСР	К.З.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	**Место изобретательства и инноваций в современном мире** • введение • что страшит изобретателя? • интеллектуальная собственность предприятия. • место ТРИЗ в современном производстве (в России и за рубежом).	**6**	1	**2**			**2**								
2	**Способы устранения противоречий в технике**. **Инструмент ИКР в современном производстве**	6	2	**2**			**2**								
3	**Методы поиска решений технических и**	**6**	**3-12**	**6**	**28**		**30**								

	изобретательских задач • морфологический анализ. • метод фокусирования на объекте, как инструмент для создания новых продуктов или развития свойств существующих товаров • метод мозгового штурма • основы причинно-следственного анализа в техники. • совершенствования продукта и технологии методом функционально-стоимостного анализа (ФСА). • метод маленьких человечков. • потоковый анализ. • метод свертывания														
4	**Эффекты** • физические,	**6**	**13-15**	**4**	**4**		**10**								

	• химические, • геометрические														
5	**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	**6**	**16-18**	**4**	**4**		**10**								

	надсистемах. • Системный анализ ресурсов для решения проблемных ситуаций. • Изобретательская ситуация и изобретательская задача. Примеры по специальности. • Итоги курса.														
	Всего часов по дисциплине шестом семестре	**6**	**18**	**36**			**54**					Презентация		+	

Приложение Б

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ
ОП (профиль): «Машины и технологии обработки материалов давлением»
Форма обучения: очная
Вид профессиональной деятельности:
производственно-технологическая,
проектно-конструкторская,

Кафедра: Обработка материалов давлением и аддитивные технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Методы и алгоритмы ТРИЗ+

Состав: 1. Показатель уровня сформированности компетенций
2. Перечень оценочных средств:
3. Перечень вопросов для промежуточной и итоговой аттестации
4. Примерный перечень тем для самостоятельной работы
5. Задание на практическую работу

Составитель:

Профессор кафедры «ОМДиАТ», доцент, к.т.н. Типалин С.А.

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Методы и алгоритмы ТРИЗ+					
ФГОС ВО **15.03.01 «Машиностроение»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Код и содержание индикатора достижения компетенции**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;	ИОПК-6.1. Проводит поиск решения стандартных задач с помощью подходящей технической, справочной литературы и нормативных документов, применяя информационно-коммуникационные технологии ИОПК-6.2. Использует полученные знания для решения поставленных задач	лекция, самостоятельная работа, подготовка презентации по выбранной тематике	Э, ПР,Р	**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. **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения самостоятельной работы, выполнении работы по проектной деятельности, 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.

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к рабочей программе.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Методы и алгоритмы ТРИЗ+»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (Э -экзамен)	Подготовка ответа студентом по выбранному билету. Диалог преподавателя со студентом по подготовленной теме, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его	Комплект экзаменационных билетов
2	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе	Темы презентаций
3	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой 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 рефератов

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

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. 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.

Контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации

1. Место изобретательства и инноваций в современном мире.
2. Способность самоорганизации как путь к успеху.
3. Интеллектуальная собственность предприятия.
4. Место ТРИЗ в современном производстве (в России и за рубежом).
5. Способы устранения противоречий в технике.
6. Инструмент ИКР в современном производстве
7. Физические эффекты (примеры использования),
8. Химические эффекты (примеры использования)
9. Геометрические эффекты (примеры использования)
10. Примеры устранение технических противоречий во времени
11. Примеры устранение технических противоречий в пространстве
12. Примеры устранение технических противоречий в отношениях
13. Сформулируйте несколько схем физических противоречий на ваши примеры. Предложите решение противоречий, исходя из четырех способов разрешения противоречий.
14. Сформулируйте несколько схем физических противоречий на ваши примеры. Предложите решение противоречий, исходя из четырех способов разрешения противоречий.
15. Приведите примеры развития технических систем о области ОМД
16. Приведите примеры развития технических систем в области Транспорта
17. Приведите примеры развития технических систем в IT технологиях
18. Приведите примеры развития технических систем в области приборов освещения
19. Приведите примеры развития технологий в области ОМД используя оператор ИКР
20. С помощью оператора ИКР дайте анализ перспектив развития оборудования в области машиностроения.
21. Способы организации работу малых коллективов
22. Методы поиска решений технических и изобретательских задач
23. Морфологический анализ.
24. метод фокусирования на объекте, как инструмент для создания новых продуктов или развития свойств существующих товаров
25. метод мозгового штурма
26. основы причинно-следственного анализа в техники.
27. совершенствования продукта и технологии методом функционально-стоимостного анализа (ФСА).
28. метод маленьких человечков.
29. потоковый анализ.
30. метод свертывания
31. Методики для эффективной изобретательской работы малых коллективов
32. Понятие технической системы.
33. Направление развития технической системы.

34. Четыре признака системы.
35. Законы развития технических систем.
36. S-кривая жизненного цикла продукта.
37. Техническая система и ее функции: главная, дополнительная, латентная.
38. Прием создания нового продукта путем перевода латентной функции в дополнительную.
39. Всегда ли развитие идет от простейшего технического объекта к полной ТС?
40. Подсистемы и надсистемы, системный подход.
41. Разложение ТС на подсистемы.
42. Поведение ТС в разных надсистемах.
43. Системный анализ ресурсов для решения проблемных ситуаций.
44. Изобретательская ситуация и изобретательская задача. Примеры по специальности.
45. Принцип устранения технических противоречий с помощью таблицы Альтшуллера Г.С. для работы над междисциплинарными проектами
46. Приведите примеры, иллюстрирующие применение приемов устранения физических противоречий.
47. Сформулируйте несколько схем технических (ситуационных) противоречий на ваши примеры. Предложите решение противоречий, воспользовавшись таблицей выбора приемов устранения технических противоречий.
48. Расскажите, как пользоваться таблицей выбора приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите свои примеры.
49. Перечислите основные подсистемы транспортера, штампа, современного кривошипного пресса, компьютера, 3Д-сканера?
50. Постройте причинно-следственные цепочки внутрь и исследование проблемы.
51. Постройте причинно-следственные цепочки наружу и исследование проблемы.
52. Физические эффекты,
53. Химические эффекты,
54. Геометрические эффекты
55. Способы использования естественно научных
56. использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
57. Примеры применения методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в решении изобретательских задач

Примерный перечень тем реферата или представления иллюстративного материала в виде презентации и доклада.

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 представлены ниже.

Презентации в виде иллюстративного материала

- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «идеальность в машиностроении»
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «идеальный конечный результат (ИКР) как оператор выбора направления решения задачи, по развитию технологии»,
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Функциональное моделирование – тримминг систем в области машиностроения»

- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «противоречия: техническое (ТП), физическое (ФП) применительно к технологиям и оборудованию ОМД»,
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «решение задачи как оптимизация поиска и как разрешение противоречий в области машиностроения »,
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «стандартные решения нестандартных задач» в области совершенствования оборудования,
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Применение методики свертывания для технологий в ОМД».
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Причинно-следственный анализ недостатков и постановка задач при развитии технологии»
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Междисциплинарные проекты в машиностроении внедренные в России за последние 5 лет»
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Междисциплинарные проекты в машиностроении внедренные в Германии за последние 5 лет»
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Междисциплинарные проекты в машиностроении внедренные в Японии за последние 5 лет»
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Междисциплинарные проекты в машиностроении внедренные в США за последние 5 лет»
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Междисциплинарные проекты в машиностроении внедренные во Франции за последние 5 лет»
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Междисциплинарные проекты в машиностроении внедренные в Кореи за последние 5 лет»
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Междисциплинарные проекты в машиностроении внедренные в Китае за последние 5 лет»
-

Презентации в виде иллюстративного материала :

1. Физические эффекты,
2. Химические эффекты,
3. Геометрические эффекты

Каждый студент должен подготовить работу «Метод поиска решений изобретательской задачи» с конкретными примерами.

Демонстрация и практические использование одной или нескольких методик ТРИЗ (или отдельного приема) для решения конкретной изобретательской задачи .
Задание выполняется в виде презентации
Найти жизненные примеры технических проблем и предложить технические решения (можно пользоваться материалами патентной библиотеки или статьями в технических

журналах, а также системой интернет) и готовим по ним презентацию по плану:

1) описание проблемы

2) предложение принципа или приема который используется (в чем он заключается, его описание)

3) собственное изобретение или применение этого принципа или эффекта в проектной деятельности или случай из жизни ;

Примечания:

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

.

Студенту необходимо провести защиту своей работы (самостоятельно рассказать всё на занятии с обоснованием своих доводов перед аудиторией).