15м

2

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

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

«Введение в ТРИЗ»

Направление подготовки
15.03.01 «Машиностроение»

Профиль
«Машины и технологии обработки материалов давлением»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022г.

15м

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 «Введение в 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 20 22 г. Протокол: 14-22

Присвоен регистрационный номер:	

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Введение в ТРИЗ» 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 «Введение в ТРИЗ» следует отнести:

- научить пользоваться доступными технологиями решения изобретательских задач и ознакомить с ТРИЗовскими методами.
- воспитать творческое мышление.
- подготовить студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению «Машиностроение».

Изучение курса «Введение в ТРИЗ» способствует расширению научного кругозора не только в области Машиностроения, но и в целом по ряду других технических направлений. Преподаваемая дисциплина дает тот минимум знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Введение в ТРИЗ» относится к числу учебных дисциплин обязательной части основной образовательной программы бакалавриата.

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 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 «Введение в ТРИЗ» не является обособленным предметом. Для решения изобретательских задач студенту необходимо иметь хорошие знание по ряду дисциплин, которые являются основой для решения инженерных задач.

«Введение в 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»;
«Методы и алгоритмы ТРИЗ+»

В вариативной части:

«Проектная деятельность»;

В элективных дисциплинах

«Основы оформления патентов в обработке давлением»
«Охрана интеллектуальной собственности в обработке давлением».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Ведение в ТРИЗ», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины «Введение в 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-8	Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении;	ИОПК-8.1. Применяет основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности ИОПК-8.2. Владеет методиками расчета экономических показателей проектных и производственных видов деятельности, проводит анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат для обеспечение требуемого качества продукции

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины «Введение в ТРИЗ» составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часов (из них 90 часов – самостоятельная работа студентов).

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

Структура и содержание дисциплины «Введение в ТРИЗ» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины.

Лекционный материал

История развития решений изобретательских задач

введение

история изобретательства и инженерии

методы активации творческого мышления и генерации идей.

создания и развития ТРИЗ.

Объекты и основные понятия ТРИЗ

техническая система,

изделие,

инструмент,

надсистема,

подсистема,

функция,

конкурирующие и альтернативные системы,

системный оператор,

изобретательская ситуация,

изобретательская задача,

техническое противоречие,

физическое противоречие.

Идеальность

понятие идеальность.
идеальный конечный результат
вектор идеальности
Анализ системы
основы Причинно-следственного анализа.
функциональный анализ (ФСА) изделия.
Основы методики свертывания.
понятие свертывания,
правила свертывания,
примеры свертывания.
Ресурсы и ресурсный анализ.
понятие ресурсов
виды ресурсов
примеры использования ресурсов
Противоречия
технические противоречия
приемы их устранения технических противоречий.
таблица разрешения технических противоречий (Альтшуллера).
формулирование и разрешение физических противоречий.
Способы устранения противоречий.
приемы в пространстве
приемы в времени
приемы в отношении
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), матрица Альтшуллера, физические противоречия и решения технических задач в области машиностроения.

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 «Введение в 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;
- возможно использование рейтингового контроля знаний студентов.
- чтение лекций возможно в дистанционном формате с использованием систем Zoom, Webex и т.д.
- работы в дистанционном формате рекомендуется использовать систему Lms Московского политеха (https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=5079).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Введение в ТРИЗ» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 1/3 от объема аудиторных занятий.

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 зачета, 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).

6.3.1. Паспорт фонда оценочных средств.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины «Введение в ТРИЗ»	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	**История развития решений изобретательских зада»** • введение • история изобретательства и инженерии • методы активации творческого мышления и	ОПК 8	Обсуждение - круглый стол

	генерации идей. • создания и развития ТРИЗ.		
2	**Объекты и основные понятия ТРИЗ** • техническая система, • изделие, • инструмент, • надсистема, • подсистема, • функция, • конкурирующие и альтернативные системы, • системный оператор, • изобретательская ситуация, • изобретательская задача, • техническое противоречие, • физическое противоречие.	ОПК 8	Контрольные вопросы.
3	**Идеальность** • понятие идеальность. • идеальный конечный результат • вектор идеальности	ОПК 8	Кейс-задача (отчет в форме ЭССЕ илипрезентация работы с докладом)
4	**Анализ системы** • основы причинно-следственного анализа. • функциональный анализ (ФСА) изделия.	ОПК 8	Кейс-задача (отчет в форме ЭССЕ или презентация работы с докладом)

4	**Основы методики свертывания.** понятие свертывания, правила свертывания, примеры свертывания.	ОПК 8	Ролевая игра , Обсуждение - круглый стол
5	**Ресурсы и ресурсный анализ**. понятие ресурсов виды ресурсов примеры использования ресурсов	ОПК 8	Кейс-задача (отчет в форме ЭССЕ или презентация работы с докладом)
6	**Противоречия** технические противоречия приемы их устранения технических противоречий. таблица разрешения технических противоречий (Альтшуллера). формулирование и разрешение физических противоречий.	ОПК 8	Кейс-задача (отчет в форме ЭССЕ или презентация работы с докладом)
7	**Способы устранения противоречий**. приемы в пространстве приемы в времени приемы в отношении	ОПК 8	Кейс-задача (отчет в форме ЭССЕ или презентация работы с докладом)

Фонды оценочных средств представлены в Приложении В к рабочей программе.

По согласованию с заведующем кафедрой 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 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 зачету составляет 30 балов.

В конце обучения, по согласованию преподавателя принимающего зачет с руководителем образовательной программы, студенты могут получить командный зачет 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

Максимальная сумма баллов, которую студент может получить на зачете -60
Полученные балы суммируются и выставляется итоговая оценка.
Перевод балов в оценки
70 балов - зачтено
Меньше 70 балов – не зачтено

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:

1. 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:

2. 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:

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/
- https://online.mospolytech.ru/enrol/index.php?id=5079

8Материально-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 «Введение в 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 «Введение в 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.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Третий семестр														
1	**История развития решений изобретательских задач** введение история изобретательства и инженерии методы активации творческого мышления и генерации идей. создания и развития ТРИЗ.	**3**	1	**2**			**2**								
2	**Объекты и основные понятия ТРИЗ** техническая система, изделие, инструмент, надсистема, подсистема, функция, конкурирующие и альтернативные системы, системный оператор, изобретательская ситуация, изобретательская задача,	3	1-2	**2**			**2**								

	техническое противоречие, физическое противоречие.														
3	**Идеальность** понятие идеальность. идеальный конечный результат вектор идеальности	**3**	**2**	**2**											
4	*Семинарское занятие «Идеально конечный результат»*	**3**	**3-4**		**4**		**6**								
5	*Семинарское занятие «вектор развития системы»*	**3**	**4-5**		**4**		**6**								
6	**Анализ системы** основы причинно-следственного анализа. функциональный анализ (ФСА) изделия	**3**	**6**	**2**											
7	*Семинарское занятие «*Причинно-следственного анализ*»*	**3**	**6-7**		**4**		**6**								
8	*Семинарское занятие «*функциональный анализ (ФСА) изделия.*»*	**3**	**9**		**4**		**6**								
9	**Применение методики свертывания для технологий машиностроения.** понятие свертывания, правила свертывания, примеры свертывания.	**3**	**10**	**2**											
10	*Семинарское занятие «*свертывание*»*	**3**	**10-11**		**4**		**6**								
11	**Ресурсы и ресурсный анализ**. понятие ресурсов виды ресурсов примеры использования ресурсов	**3**	**12**	**2**											
12	*Семинарское занятие «*ресурсный анализ*»*	**3**	**13-14**		**4**		**6**								

13	**Противоречия** технические противоречия приемы их устранения технических противоречий. таблица разрешения технических противоречий (Альтшуллера). формулирование и разрешение физических противоречий.	**3**	**14**	**2**											
14	*Семинарское занятие «*устранение противоречий*»*	**3**	**15-16**		**4**		**8**								
15	**Способы устранения противоречий**. приемы в пространстве приемы в времени приемы в отношении **Разнообразие методов активации творческого мышления и генерации идей**	**3**	**16-17**	**4**											
16	Семинарское занятие «методы активации творческого мышления»	**3**	**17-18**		**4**		**6**								
17	***Форма аттестации***	**3**													**З**
18	**Всего часов по дисциплине четвертом семестре**			**18**	**36**		**54**					Презентация			

Приложение В
к рабочей программе

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

Введение в 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

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

«Введение в 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 8	Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении;	ИОПК-8.1. Применяет основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности ИОПК-8.2. Владеет методиками расчета экономических показателей проектных и производственных видов деятельности, проводит анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат для обеспечение требуемого качества продукции	лекция, самостоятельная работа, подготовка доклада и презентации по выбранной тематике	З, 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
«Введение в ТРИЗ»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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
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

Контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации

1. История создания и развития ТРИЗ.
2. ТРИЗ. Источники и составные части ТРИЗ.
3. Понятие о технической системе (ТС) и её функции.
4. Приведите законы развития ТС. Могут ли нарушаться законы развития ТС?
5. Надсистемы и подсистемы.
6. Изобретательская ситуация и изобретательская задача,
7. Нежелательный эффект. Причинно-следственные цепочки как средство нахождения ключевого НЭ.
8. Расскажите про технологические уклады. Приведите примеры. Как они изменяли жизнь человечества?
9. Дерево целей и его использование при анализе изобретательской ситуации.
10. Понятие идеальности. Идеальный конечный результат. КПД идеальной машины.
11. ИКР как оператор выбора направления решения задачи. Приведите примеры.
12. Ресурсы, виды ресурсов.
13. Системный анализ как инструмент поиска ресурсов.
14. Понятие технической системы. Направление ее развития. Четыре признака системы.
15. Противоречие (ТП, ФП),
16. Решение задачи как оптимизация и как разрешение противоречия. Приемы устранения ТП.
17. Устранение противоречий во времени
18. Устранение противоречий в пространстве
19. Устранение противоречий в отношениях

20. Законы развития технических систем.
21. Оператор РВС.
22. Практика использования ИКР при решении изобретательских задач.
23. Всегда ли развитие идет от простейшего технического объекта к полной ТС?
24. Понятие идеальности. Идеальный конечный результат. КПД идеальной машины. Приведите примеры.
25. Опишите принцип дробления из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
26. Опишите принцип вынесения из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
27. Опишите принцип местного качества из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
28. Опишите принцип ассиметрии из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
29. Опишите принцип объединения из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
30. Опишите принцип универсальности из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
31. Опишите принцип «матрешки» из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
32. Опишите принцип антивеса из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
33. Постройте причинно-следственные цепочки для данных примеров исследовательских ситуаций. Цепочки строить как внутрь системы, так и в надсистему.
34. Опишите принцип предварительного напряжения из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
35. Опишите принцип эквипотенциальности из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
36. Опишите принцип «наоборот» из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
37. Опишите принцип сфероидальности из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
38. Приведите примеры, иллюстрирующие применение приемов устранения технических противоречий.
39. Опишите принцип динамичности из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
40. Приведите примеры, иллюстрирующие применение приемов устранения физических противоречий.
41. Опишите принцип перехода в другое измерение из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
42. Расскажите, как пользоваться таблицей выбора приемов устранения технических противоречий. Приведите свои примеры.
43. Опишите принцип периодического действия из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
44. Опишите принцип проскока из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
45. Опишите принцип обратной связи из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
46. Опишите принцип «посредника» из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.

47. Опишите принцип самообслуживания из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
48. Опишите принцип копирования из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
49. Опишите принцип замены механической схемы из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
50. Опишите принцип использования пневмо- и гидроконструкций из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
51. Сформулируйте несколько схем технических (ситуационных) противоречий на ваши примеры. Предложите решение противоречий, воспользовавшись таблицей выбора приемов устранения технических противоречий.
52. Опишите принцип использования гибких оболочек и тонких пленок из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
53. Сформулируйте несколько схем физических противоречий на ваши примеры. Предложите решение противоречий, исходя из четырех способов разрешения противоречий.
54. Опишите принцип применения пористых материалов из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
55. Опишите принцип изменения окраски из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
56. Перечислите основные подсистемы самолета, автомобиля, современного гидравлического пресса, современного обрабатывающего станка?
57. Опишите принцип однородности из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
58. Постройте причинно-следственные цепочки для данных примеров исследовательских ситуаций. Цепочки строить как внутрь системы, так и в надсистему.
59. Опишите принцип отброса и регенерации частей из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
60. Придумайте какую-либо главную цель и постройте для нее дерево целей.
61. Опишите принцип изменения физико-химических параметров объекта из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
62. Опишите принцип применения фазовых переходов из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
63. Опишите принцип применения термического расширения из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
64. Опишите принцип применения сильных окислителей из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.
65. Сформулируйте несколько схем физических противоречий на ваши примеры. Предложите решение противоречий, исходя из четырех способов разрешения противоречий.
66. Опишите принцип применения инертной среды из таблицы приемов устранения технических противоречий Альтшуллера Г.С. Приведите пример.

Примерный перечень тем реферата 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 представлены ниже.

Презентации в виде иллюстративного материала:

- 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 «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».
- Иллюстративный материал и практические упражнения по теме «Причинно-следственный анализ недостатков и постановка задач»

Темы рефератов

1. Зачем человеку творчество.
2. Неалгоритмические методы технического творчества. Краткий обзор.
3. Что такое ТРИЗ. Основные идеи и положения.
4. Развитие творческого воображения и технической фантазии.
5. Уровни творчества в технике.
6. Методы раскрытия творческого потенциала человека.
7. Плюсы и минусы командной работы по поиску идеи.
8. Техническая система. Виды технических систем.
9. Законы развития технических систем.
10. Понятие об идеальной технической системе. Основные пути приближения к идеалу. Составление задач с позиции Идеального Конечного Результата (ИКР)
11. Противоречия в технике. Виды противоречий. Основные диалектические принципы разрешения противоречий. Приемы разрешения противоречий.
12. Вещественно - Полевые Ресурсы (ВПР) и их использование.
13. Анализ проблемной ситуации. Поиск первопричины. Формулирования задач.

Темы ЭССЕ выполненных в виде презентаций

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.

Темы ЭССЕ выполненных в виде презентаций

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

Задание для выполнение презентаций
Найти жизненные примеры и технические решения (можно пользоваться материалами патентной библиотеки или статьями в технических журналах, а также системой интернет) и по теме найти 3 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 эфекта в проектной деятельности или случай из жизни ;
5) вопросы для аудитории по данному принципу или используемому физическому эффекту.

Примечания:

Максимально использовать иллюстрации (изо, фото, видео…), особенно в примерах.
В случае необходимости можно увеличивать кол-во слайдов, чтобы раскрыть тему полнее.

Рассказать всё на занятии с защитой своих доводов перед аудиторией.
(Образец выполненного задания по написанию ЭССЕ с презентационным представлением материала дан в приложении.)