Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.07.2025 11:54:03
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«27» _февраля__ 2025 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# «Методы и инструменты ТРИЗ»

Направление подготовки
**27.03.05 «Инноватика»**

Образовательная программа (профиль подготовки)
**«Аддитивные технологии»**

Квалификация (степень) выпускника
**Бакалавр**

Форма обучения
**Очная**

Москва, 2025 г.

**Разработчик(и):**

Старший преподаватель кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии» /П.И. Строков/

**Согласовано:**
Заведующий кафедрой «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии», к.т.н. /А.Г. Матвеев/

Программа согласована с руководителем образовательной программы /Б.Ю. Сапрыкин/

**Содержание**


1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ..... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ..... 5
3. Структура и содержание дисциплины ..... 5
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ..... 10
5. Материально-техническое обеспечение ..... 11
6. Методические рекомендации ..... 11
7. Фонд оценочных средств ..... 13

## 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Методы и инструменты ТРИЗ» является подготовка специалистов в области решения задач творческого характера с применением методических инструментов, ознакомление обучаемых с эволюцией основных идей, на которых построены методические инструменты, используемые в процессе управляемого поиска новых технических решений, формирование у обучаемых навыков генерации идей.

Задачи дисциплины: изучение основных методов и инструментов теории решения изобретательских задач (ТРИЗ); овладение навыками решения задач с использованием методов и инструментов ТРИЗ; овладение навыками анализа проблем и постановки новых задач; получение навыков нестандартного мышления и генерации идей; получение практических навыков решения задач при выполнении инновационных проектов.

Обучение по дисциплине направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| **Код и наименование компетенций** | **Индикаторы достижения компетенции** |
|---|---|
| ОПК-5. Способен решать задачи в области инновационных процессов в науке, технике и технологии с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности | ИОПК-5.1. Решает задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности;<br>ИОПК-5.2 Способен определять объекты авторских, патентных, смежных прав<br>ИОПК-5.3 Способен анализировать патентно-правовую и коммерческую информацию при создании и выведении на рынок нового продукта |
| ОПК-7. Способен использовать информационно-коммуникационные компьютерные технологии, базы данных, пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач планирования и управления работами по инновационным проектам | ИОПК-7.1 Демонстрирует знание принципов современных информационных технологий;<br>ИОПК-7.2 Использует современные информационно-коммуникационные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области управления проектами в сфере аддитивных технологий;<br>ИОПК-7.3 Использует современные пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач управления работами по инновационным проектам в области аддитивных технологий;<br>ИОПК-7.4 Использует базы данных для решения инженерно-технических задач планирования и управления работами по инновационным проектам |
| ПК-1.Способен к организации анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ | ИПК-1.1 Способен анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров с использованием современных информационных технологий |

| | |
|---|---|
| | ИПК-1.2 Знает методы построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов.<br>ИПК-1.3 Знает методы измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла проектирования продукции и услуг |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы и инструменты ТРИЗ» относится к элективным дисциплинам основной образовательной программы бакалавриата; изучается в 4 и 5 семестре.

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

- «Физика»;
- «Химия и материаловедение»;
- «История инноваций и изобретательства»;
- «Проектная деятельность»;
- «Защита авторских прав и ИС».

Курс «Методы и инструменты ТРИЗ» использует знания дисциплин общетеоретического ряда и является своеобразной профориентацией в данной области. По итогам изучения студент должен освоить терминологию, основные понятия, более глубоко изучить методы и средства ТРИЗ.

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 академических часов (из них 72 часа – аудиторная работа, в том числе 36 часов лекций, 36 часов семинарских занятий и 144 часа самостоятельной работы студента).

### 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

| № п/п | Вид учебной работы | Кол-во часов | Семестры | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 4 семестр | 5 семестр |
| **1** | **Аудиторные занятия** | 72 | 36 | 36 |
| | В том числе: | | | |
| 1.1 | Лекции | 36 | 18 | 18 |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | 36 | 18 | 18 |
| 1.3 | Лабораторные занятия | | | |
| **2** | **Самостоятельная работа** | 144 | 36 | 108 |
| | В том числе: | | | |
| 2.1 | Подготовка и защита лабораторных работ | | | |
| 2.2 | Самостоятельное изучение | 144 | 36 | 108 |
| | | | | |
| **3** | **Промежуточная аттестация** | | | |
| | Зачет/диф.зачет/экзамен | | зачет | экзамен |
| | **Итого** | **216** | **72** | **144** |

## 3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

| № п/п | Разделы/темы дисциплины | Трудоемкость, час | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | | Самостоятельная работа |
| | | | Лекции | Семинарские/ практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | |
| 1 | Идеальность технической системы, идеальная машина (процесс, вещество). | | 1 | 1 | | | 6 |
| 2 | Идеальный конечный результат (ИКР) как оператор выбора направления решения задачи. | | 1 | 1 | | | 5 |
| 3 | Использование ИКР при решении нестандартных задач. Виды задач, решаемых с помощью ИКР | | 2 | 2 | | | 6 |
| 4 | Применение ИКР с системе и её элементам. | | 1 | 1 | | | 5 |
| 5 | Использование Х-элемента | | 1 | 1 | | | 4 |
| 6 | Источники противоречий при создании и развитии технических систем. Административное противоречие. Задачи на ИКР и противоречия. Выбор алгоритма. | | 1 | 1 | | | 5 |
| 7 | Техническое противоречие (ТП). Противоположные свойства, параметры, компоненты, функции ТС | | 2 | 2 | | | 6 |
| 8 | Построение технического противоречия (ТП). Графическая модель ТП | | 1 | 1 | | | 4 |
| 9 | Типовые ошибки при построении ТП | | 1 | 1 | | | 5 |
| 10 | Основные пути разрешения ТП (силовой, компромисс, идеальное разрешение ФП). Формулировка физического противоречия (ФП). | | | | | | 5 |
| 11 | Разрешение ФП методом выбора одного из требуемых состояний параметра и формулирования новой задачи. | | 2 | 2 | | | 5 |
| 12 | Анализ областей существования нежелательного эффекта и полезных свойств. | | 1 | 1 | | | 4 |
| 13 | Разрешение ФП в пространстве и времени | | 1 | 1 | | | 5 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Разрешение ФП методом деления системы на части. | | 1 | 1 | | | 5 |
| 15 | Разрешение ФП в отношениях, на системном уровне, системные переходы | | 1 | 1 | | | 5 |
| 16 | Устранение ФП с помощью изобретательских приемов | | 1 | 1 | | | 5 |
| 17 | Разрешение ТП с помощью таблицы разрешения противоречий Альтшуллера. | | 1 | 1 | | | 5 |
| 18 | Использование приемов для создания новых систем. | | 2 | 2 | | | 5 |
| 19 | Виды ресурсов. Две стратегии использования ресурсов. Постановка задач | | 1 | 1 | | | 4 |
| 20 | Обмен ресурсов | | 1 | 1 | | | 4 |
| 21 | Преобразование ресурсов с помощью физических и химических эффектов | | 1 | 1 | | | 4 |
| 22 | Преобразование ресурсов с помощью физических и химических эффектов | | 1 | 1 | | | 4 |
| 23 | Вещественно-полевая модель в ТРИЗ. Виды веполей | | 2 | 2 | | | 6 |
| 24 | Правила работы с веполями. Решение задач с помощью вепольных моделей | | 2 | 2 | | | 6 |
| 25 | Роль стандартов в решении задач | | 1 | 1 | | | 4 |
| 26 | Классы стандартов Примеры решения задач 1 | | 1 | 1 | | | 5 |
| 27 | Классы стандартов Примеры решения задач 2 | | 1 | 1 | | | 5 |
| 28 | Первые варианты алгоритмов решения изобретательских задач Эвристический алгоритм МОИТТ-82 (на базе АРИЗ-77) | | 1 | 1 | | | 4 |
| 29 | Алгоритм «Предварительный анализ (МИИТ)» | | 1 | 1 | | | 4 |
| 30 | Алгоритм «АРИЗ-85В» | | 1 | 1 | | | 4 |
| | **Итого** | **216** | **36** | **36** | | | **144** |

### 3.3 Содержание дисциплины

Модуль 1. Идеальность. ИКР

Идеальность технической системы, идеальная машина (процесс, вещество).

Идеальный конечный результат (ИКР) как оператор выбора направления решения задачи.

Использование ИКР при решении нестандартных задач.

Виды задач, решаемых с помощью ИКР

Применение ИКР с системе и её элементам

Использование Х-элемента

Примеры решения задач

Модуль 2. Противоречия.

Источники противоречий при создании и развитии технических систем.

Устранение технических противоречий, как один из основных моментов творческого решения новой технической задачи

Виды задач, решаемых с помощью устранения противоречий

Административное противоречие. Задачи на ИКР и противоречия. Выбор алгоритма

Устранение противоречий

Техническое противоречие (ТП)

Понятие ТП

Противоположные свойства

Противоположные свойства и параметры ТС

Противоположные свойства и компоненты ТС

Противоположные свойства и функции компонентов ТС

Построение технического противоречия (ТП). Графическая модель ТП

Типовые ошибки при построении ТП

Основные пути разрешения ТП (силовой, компромисс, идеальное разрешение ФП).

Пути устранения ФП

Формулировка физического противоречия (ФП).

Разрешение ФП методом выбора одного из требуемых состояний параметра и формулирования новой задачи.

Анализ областей существования нежелательного эффекта и полезных свойств

Разрешение ФП в пространстве

Разрешение ФП во времени

Разрешение ФП в отношениях

Разрешение ФП на системном уровне, системные переходы

Разрешение ФП методом деления системы на части

Пути устранения ФП и изобретательские приемы

Изобретательские приемы. Классический перечень

Устранение ФП в пространстве и примеры использования приемов «дробление», «вынесение», «местное качество», «матрешка», «ассиметрия», «переход в другое измерение»

Устранение ФП во времени и примеры использования приемов «объединение», «динамичность», «проскок», «отброс и регенерация частей», «предварительное действие», «предварительное антидействие», «заранее подложенная подушка»

Устранение ФП на системном уровне, примеры системных переходов

Разрешение ТП с помощью таблицы разрешения противоречий Альтшуллера.

Использование приемов для создания новых систем

Модуль 3. Ресурсы

Виды ресурсов.

Физические ресурсы.

Ресурсы пространства и времени

Информационные ресурсы

Системные ресурсы. Связи и взаимодействия

Две стратегии использования ресурсов. Постановка задач

Обмен ресурсов

Преобразование ресурсов с помощью физических и химических эффектов

Модуль 4. Вепольный анализ

Вещественно-полевая модель в ТРИЗ

Виды веполей

Правила работы с веполями

Решения задач с помощью вепольных моделей

Модуль 5. Стандарты
Роль стандартов в решении задач
Классы стандартов
Примеры решения задач

Модуль 6. Алгоритмы семейства «АРИЗ».
Первые варианты алгоритмов решения изобретательских задач
Эвристический алгоритм МОИТТ-82 (на базе АРИЗ-77)
Алгоритм «Предварительный анализ (МИИТ)»
Алгоритм «АРИЗ-85В»

## 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

| | |
|---|---|
| Идеальность технической системы, идеальная машина (процесс, вещество). | 1 |
| Идеальный конечный результат (ИКР) как оператор выбора направления решения задачи. | 1 |
| Использование ИКР при решении нестандартных задач. Виды задач, решаемых с помощью ИКР | 2 |
| Применение ИКР с системе и её элементам. | 1 |
| Использование Х-элемента | 1 |
| Источники противоречий при создании и развитии технических систем. Административное противоречие. Задачи на ИКР и противоречия. Выбор алгоритма. | 1 |
| Техническое противоречие (ТП). Противоположные свойства, параметры, компоненты, функции ТС | 2 |
| Построение технического противоречия (ТП). Графическая модель ТП | 1 |
| Типовые ошибки при построении ТП | 1 |
| Основные пути разрешения ТП (силовой, компромисс, идеальное разрешение ФП). Формулировка физического противоречия (ФП). | 1 |
| Разрешение ФП методом выбора одного из требуемых состояний параметра и формулирования новой задачи. | 2 |
| Анализ областей существования нежелательного эффекта и полезных свойств. | 1 |
| Разрешение ФП в пространстве и времени | 1 |
| Разрешение ФП методом деления системы на части. | 1 |
| Разрешение ФП в отношениях, на системном уровне, системные переходы | 1 |
| Устранение ФП с помощью изобретательских приемов | 1 |
| Разрешение ТП с помощью таблицы разрешения противоречий Альтшуллера. | 1 |
| Использование приемов для создания новых систем. | 2 |
| Виды ресурсов. Две стратегии использования ресурсов. Постановка задач | 1 |
| Обмен ресурсов | 1 |
| Преобразование ресурсов с помощью физических и химических эффектов | 1 |

| | |
|---|---|
| Преобразование ресурсов с помощью физических и химических эффектов | 1 |
| Вещественно-полевая модель в ТРИЗ. Виды веполей | 2 |
| Правила работы с веполями. Решение задач с помощью вепольных моделей | 2 |
| Роль стандартов в решении задач | 1 |
| Классы стандартов Примеры решения задач | 1 |
| Первые варианты алгоритмов решения изобретательских задач Эвристический алгоритм МОИТТ-82 (на базе АРИЗ-77) | 1 |
| Алгоритм «Предварительный анализ (МИИТ)» | 1 |
| Алгоритм «АРИЗ-85В» | 1 |

### 3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутствуют

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотрено

### 4.2 Основная литература

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею: Введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач. – М.: Альпина Паблишер, 2013. 402 стр. ISBN 978-5-9614-4289-2. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32475

2. Шпаковский Н.А. ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых идей»: учебное пособие / Н.А. Шпаковский. - М.: Форум, 2010. - 264 с. - (Высшая школа) ISBN 978-5-91134-389-7. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=181098

3. Орлов М.А. Первичные инструменты ТРИЗ. Справочник практика. – М.: Солон-Пресс, 2010. – 128 с. ISBN: 978-5-91359-081-7 (Серия «Библиотека создания инноваций») http://www.solon-press.ru/katalog/biblioteka-sozdaniya-innovaczij/pervichnyie-instrumentyi-triz.-spravochnik-praktikaa-sozdaniya-innovaczij

4. Петров В. М. Теория решения изобретательских задач – ТРИЗ: учебник по дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач». М: Солон-Пресс, 2017. – 500 с. (Серия «Библиотека создания инноваций».) ISBN: 978-5-91359-207-1 http://www.solon-press.ru/katalog/delovaya-literatura/teoriya-resheniya-izobretatelskix-zadach-%E2%80%93-triz:-uchebnik-po-disczipline-%C2%ABalgoritmyi-resheniya-nestandartnyix-zadach%C2%BB

5. Орлов М.А. Нетрудная ТРИЗ. Универсальный практический курс. – М.: Солон-Пресс, 2011. – 384 с. (Серия «Библиотека создания инноваций») ISBN: 978-5-91359-089-3 http://www.solon-press.ru/katalog/biblioteka-sozdaniya-innovaczij/netrudnaya-triz.-universalnyij-prakticheskij-kurs

6. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. – 2-е изд., дополненное. – Петрозаводск: Скандинавия, 2004. – с.208

### 4.3 Дополнительная литература

1. www.metodolog.ru
2. www.trizland.com

### 4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

| Название ЭОР | Ссылка на курс |
|---|---|
| Методы и инструменты ТРИЗ | https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=6119 |

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

### 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

нет

### 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. www.metodolog.ru
2. www.trizland.com

## 5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных и семинарских занятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и экранами (АВ2508, АВ2509).

## 6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, лабораторные работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам.

### 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля. Выдаются задания для подготовки к семинарским занятиям.

При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого

учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

Целесообразно в ходе защиты лабораторных работ задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Следует предоставить возможность выступления с места в виде кратких сообщений по подготовленному заранее вопросу.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

## 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы или защита лабораторной работы.

# 7. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, экзамен.

Обучение по дисциплине направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| **Код и наименование компетенций** | **Индикаторы достижения компетенции** |
|---|---|
| ОПК-5. Способен решать задачи в области инновационных процессов в науке, технике и технологии с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности | ИОПК-5.1. Решает задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности;<br>ИОПК-5.2 Способен определять объекты авторских, патентных, смежных прав<br>ИОПК-5.3 Способен анализировать патентно-правовую и коммерческую информацию при создании и выведении на рынок нового продукта |
| ОПК-7. Способен использовать информационно-коммуникационные компьютерные технологии, базы данных, пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач планирования и управления работами по инновационным проектам | ИОПК-7.1 Демонстрирует знание принципов современных информационных технологий;<br>ИОПК-7.2 Использует современные информационно-коммуникационные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области управления проектами в сфере аддитивных технологий;<br>ИОПК-7.3 Использует современные пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач управления работами по инновационным проектам в области аддитивных технологий;<br>ИОПК-7.4 Использует базы данных для решения инженерно-технических задач планирования и управления работами по инновационным проектам |
| ПК-1.Способен к организации анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ | ИПК-1.1 Способен анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров с использованием современных информационных технологий |

| | |
|---|---|
| | ИПК-1.2 Знает методы построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов.<br>ИПК-1.3 Знает методы измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла проектирования продукции и услуг |

### 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности представлены в таблице.

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Тест (Т) | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий |
| 2 | Устный опрос собеседование, (УО) | Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. | Вопросы по темам/разделам дисциплины для промежуточной аттестации |

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

### 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

**Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

**Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации** является выполнение и защита студентом лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой и прохождение всех промежуточных тестов не ниже, чем на 70% правильных ответов. Промежуточные тестирования могут проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя.

| Шкала оценивания | Описание |
|---|---|
| *Отлично* | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. 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. |
| *Хорошо* | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки. |
| *Удовлетворительно* | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность. |
| *Неудовлетворительно* | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой. 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. |

## 7.3 Оценочные средства

### 7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль включает прохождение промежуточных тестирований по разделам дисциплины. Промежуточные тестирования размещены в соответствующем курсе системы дистанционного обучения Университета. Примеры тестов представлены ниже. Для подготовки к тестированию в разделе приведён перечень контрольных вопросов.

Результаты текущего контроля могут быть использованы при промежуточной аттестации.

### 7.3.2 Вопросы для промежуточной аттестации

*Перечень вопросов для экзамена*

| |
|---|
| Идеальность технической системы, идеальная машина (процесс, вещество). |
| Идеальный конечный результат (ИКР) как оператор выбора направления решения задачи. |
| Виды задач, решаемых с помощью ИКР |
| Применение ИКР с системе и её элементам |
| Источники противоречий при создании и развитии технических систем. |
| Виды задач, решаемых с помощью устранения противоречий |
| Административное противоречие. Выбор алгоритма. |
| Построение технического противоречия (ТП). Графическая модель ТП |
| Основные пути разрешения ТП (силовой, компромисс, идеальное разрешение ФП). |
| Формулировка физического противоречия (ФП). |
| Разрешение ФП методом выбора одного из требуемых состояний параметра и формулирования новой задачи. |
| Анализ областей существования нежелательного эффекта и полезных свойств |
| Разрешение ФП в пространстве, во времени, в отношениях |
| Разрешение ФП на системном уровне, системные переходы |
| Разрешение ФП методом деления системы на части. |
| Изобретательские приемы. |
| Устранение ФП с помощью приемов |
| Разрешение ТП с помощью таблицы разрешения противоречий Альтшуллера. |
| Использование приемов для создания новых систем. |
| Виды ресурсов. |
| Две стратегии использования ресурсов. Постановка задач |
| Обмен ресурсов |
| Преобразование ресурсов с помощью физических и химических эффектов |
| Виды веполей |
| Правила работы с веполями |
| Стандарты ТРИЗ в решении задач |
| Классы стандартов |
| Эвристический алгоритм МОИТТ-82 (на базе АРИЗ-77) |
| Алгоритм «Предварительный анализ (МИИТ)» |
| Последовательность работы с алгоритмом «АРИЗ-85В» |