Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 17.09.2025 11:42:44
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735885bc03

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

Передовая инженерная школа электротранспорта

УТВЕРЖДАЮ
Директор _____ /П.Итурралде/
«27» февраля 2025 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
# Постановка инженерного мышления

Направление подготовки
**01.04.02. Прикладная математика и информатика**

Профиль
**Программная инженерия в автомобилестроении**

Квалификация
**магистр**

Формы обучения
**очная**

Москва, 2025 г.

**Разработчик(и):**

Преподаватель к.филос.н  /Ц.В. Жигмытов /

**Согласовано:**
Отдел организации
и управления учебным
процессом  /Д.Т.Хамдамова/

Руководитель
образовательной программы
преподаватель, к.т.н.,  /В.В.Петин/

# 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
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ..... 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины ..... 5
   - 3.3. Содержание дисциплины ..... 6
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ..... 7
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ..... 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ..... 7
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы ..... 7
   - 4.2. Основная литература ..... 7
   - 4.3. Дополнительная литература ..... 7
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы ..... 8
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ..... 8
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ..... 8
5. Материально-техническое обеспечение ..... 8
6. Методические рекомендации ..... 9
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ..... 9
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ..... 9
7. Фонд оценочных средств ..... 10
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ..... 10
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ..... 11
   - 7.3. Оценочные средства ..... 11

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

**Цель**

Формирование у студентов «мягких» навыков и компетенций, необходимых для решения сложных инженерных задач.

**Задачи:**

1. Ознакомление студентов с глобальным контекстом, основными принципами и методами инженерного мышления, включая анализ, синтез и оценку решений.

2. Развитие у студентов способности к креативности и инновационному мышлению, необходимым для создания новых технологий и разработок.

3. Разработка у студентов умения анализировать и оценивать социальные, экономические и экологические последствия инженерных решений, как локальные, так и глобальные.

Обучение по дисциплине «Постановка инженерного мышления» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование компетенций | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|
| УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | ИУК-2.1. Разрабатывает концепцию управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель и пути достижения, задачи и способы их решения, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.<br>ИУК-2.2. Разрабатывает план реализации проекта в соответствии с существующими условиями, необходимыми ресурсами, возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта.<br>ИУК-2.3. Осуществляет мониторинг реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, вносит необходимые изменения в план реализации проекта с учетом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов. |
| ОПК-9. Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств | ИОПК-9.1.Умеет обрабатывать информацию с использованием современных технических средств<br>ИОПК-9.2. Умеет обрабатывать информацию о выполнении заявок на техническую поддержку инфокоммуникационных систем и (или) их составляющих с использованием технических средств автоматизации управления бизнес-процессами |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к числу элективных дисциплин блока Б1. «Дисциплины (модули)».

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа).

### 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

| № п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры |
|---|---|---|---|
| | | | 3 |
| **1** | **Аудиторные занятия** | **36** | 36 |
| | В том числе: | | |
| 1.1 | Лекции | **18** | |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | | 18 |
| 1.3 | Лабораторные занятия | | |
| **2** | **Самостоятельная работа** | **108** | 108 |
| **3** | **Промежуточная аттестация** | | |
| | Зачет | | |
| | **Итого** | **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/ ческие занятия | Лабораторные занятия | Практическая одготовка | |
| 1 | Ретроспектива и перспектива развития инженерного образования. Введение в проблематику. | 18 | 2 | 2 | - | - | 16 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Системы разделения труда и их связь с инженерной картиной мира. | 18 | 2 | 2 | - | - | 14 |
| 3 | Промышленные революции, их значение и роль. | 18 | 2 | 2 | - | - | 14 |
| 4 | Инженерная мыследеятельность. | 18 | 2 | 2 | - | - | 14 |
| 5 | Понятие «человеческого капитала», его изъяны и эффективность. | 18 | 2 | 2 | - | - | 12 |
| 6 | Глобальные инженерные вызовы. | 18 | 2 | 2 | - | - | 12 |
| 7 | Системное мышление и развитие способностей к действию. | 18 | 2 | 2 | - | - | 12 |
| 8 | Рефлексия по курсу. | 18 | 2 | 2 | - | - | 12 |
| | **Итого** | **144** | **18** | **18** | **-** | **-** | **108** |

### 3.3 Содержание дисциплины

**Тема 1. Ретроспектива и перспектива развития инженерного образования.**
Введение в проблематику.

**Тема 2. Системы разделения труда и их связь с инженерной картиной мира.**
Сложность экономики ~ степень разделения труда ~ инженерно богатый ландшафт

**Тема 3. Промышленные революции, их значение и роль.**
Механика ПР в конкретных исторических условиях. Роль ПР в истории. Роль инженерного мышления в реализации ПР.

**Тема 4. Инженерная мыследеятельность.**
Как мыслит инженер, как должен мыслить и почему. Лучшие практики, современные взгляды на вопрос.

**Тема 5. Понятие «человеческого капитала», его изъяны и эффективность.**
Что входит в это понятие, для чего оно нужно, области и границы его применимости.

**Тема 6. Глобальные инженерные вызовы.**
Коллапс способности к осмысленным, эффективным совместным действиям, материальные факторы, смена вне-инженерных парадигм.

**Тема 7. Системное мышление и развитие способностей к действию.**
Психология инженера, самодисциплина, требовательность к себе, стандарты мышления, действия, поведения, принятия решений.

**Тема 8. Рефлексия по курсу.**

Обсудим, изменился ли их взгляд на профессию и свои личные перспективы.

### 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

1. История инженерного образования
2. Разделение труда и его особенности в разные эпохи и в разных странах
3. Как возможны промышленные революции и как они делаются
4. Идеальный инженер
5. Управление людьми и инженерами. Всем ли надо быть инженерами?
6. Психология инженера

### 3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Системы разделения труда и их связь с инженерной картиной мира. Промышленные революции, их значение и роль. Глобальные инженерные вызовы.

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 4.1 Нормативные документы и ГОСТы

ГОСТ Р 56273.3—2016 ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ Часть 3 Инновационное мышление

### 4.2 Основная литература

1. Амосов, Н.М. Моделирование мышления и психики / Амосов Н.М.. - М.: Наукова думка, 2018. - 303 с.
2. Майер, Э. Контроллинг как система мышления и управления / Э. Майер. - М.: Финансы и статистика, 1993. - 845 с.
3. Роэм Визуальное мышление. Решение проблем и продажа идей при помощи картинок на салфетке / Роэм, Дэн. - М.: Эксмо, 2009. - 296 с.
4. Стьюер, Ш. Креативное мышление в Photoshop / Ш. Стьюер. - М.: НТ Пресс, 2005. - 272 с.

### 4.3 Дополнительная литература

1. Шапиро, С.И. Мышление человека и переработка информации ЭВМ / С.И. Шапиро. - М.: Советское радио, 1999. - 288 с.
2. https://habr.com/ru/companies/goto/articles/352156/

3. https://kpfu.ru/staff_files/F507873550/POSLEDNIJ.Mezhdunarod.sbornik.2015.pdf

### 4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
2. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com

### 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Office / Российский пакет офисных программ

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

1. http://rushim.ru/books/electrochemistry/electrochemistry.htm - электронная библиотека
2. http://www.ise-online.org International Society of Electrochemistry
3. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)
4. СДО Московского Политеха

## 5. Материально-техническое обеспечение

Специализированные аудитории «Передовая инженерная школа»: АВ4701, АВ4710 и АВ4304 оснащенные проектором, экраном, ПЭВМ.

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|---|---|---|
| Лекционная аудитория АВ4710 | оснащенные презентационной техникой (интерактивная доска). Электронный курс лекций. | -Microsoft Office Professional Plus |
| Лекционная аудитория АВ4701 | Оснащенные презентационной техникой (интерактивная доска). Электронный курс лекций. | -Microsoft Office Professional Plus |
| Лекционная аудитория и для практических работ АВ4304 | Оснащенные презентационной техникой. Интерактивная доска и необходимое количество ноутбуков, рассчитанные на количество человек в группе. Электронный курс лекций. | - Microsoft Windows 10 -Microsoft Office Professional Plus |

# 6. Методические рекомендации

## 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Преподаватель должен организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомится с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

Цель практических занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

## 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов устройства транспортных средств, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины. Самостоятельная работа

студентов направлена на изучение теоретического материала, подготовку к лекционным, семинарским (практическим) занятиям; выполнение контрольных заданий.

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.

Задачами самостоятельной работы студента являются:

- 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 дифференцированному зачету и экзамену.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с технической литературой. Научиться работать с технической литературой - важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с технической литературой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное усвоить и применить на практике.

## 7. Фонд оценочных средств

### 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка к семинарским занятиям и выполнение практических работ;
- подготовка докладов, их защита и обсуждение с получением обратной связи.

### 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

| Шкала оценивания | Описание |
|---|---|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. 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 другие конструкции. |
| Не зачтено | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. 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 другие конструкции. |

### 7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Пример практического задания

Проблемы:

1. Медленный нагрев воды в электрочайнике

2. Пластиковый корпус плохо удерживает тепло, благодаря чему приходится часто кипятить воду.

3. Просадки в напряжении

Причины:

Трубчатые электронагреватели имеют менее высокий КПД. т.к. имеют меньшее сопротивление R по сравнению со своими аналогами имеющими форму плоского металлического диска, это легко доказывается с помощью Закона Ленца $Q = I^2Rt$, где $R = \rho \frac{l}{s}$

| *Параметр* | *ТЭН* | *Плоский округлый нагреватель* |
|---|---|---|
| $\rho$ | *0,0750* | *1,04-1,15* |

1. Т.к материал ТЭН -нержавеющая сталь, то ее удельное электрическое сопротивление почти в 2 раза меньше, чем плоского нагревателя, сделанного из сплава никеля с хромом.

Так же выигрывает соотношение $\frac{l}{s}$ (Плоского нагр)> $\frac{l}{s}$ (ТЭН)

2. Конечно, пластиковый корпус обладает относительно низкой теплопроводностью, но этого недостаточно, чайник остывает слишком быстро, поэтому было принято решение выполнить корпус чайника по принципу термоса, или с двумя стенками, между которыми поместить утеплитель, который уменьшит отвод тепла в окружающую среду.

3. Просадку напряжения можно уменьшить увеличением сечения проводов, это подтверждается формулой $S=2* p(U_{нач}-U_{конеч})*|*|$

7.3.2. Промежуточная аттестация

1. Ретроспектива и перспектива развития инженерного образования.
2. Сложность экономики ~ степень разделения труда
3. Механика ПР в конкретных исторических условиях.
4. Роль ПР в истории.
5. Роль инженерного мышления в реализации ПР.
6. Инженерная мыследеятельность
7. Понятие «человеческого капитала», его изъяны и эффективность.
8. Глобальные инженерные вызовы
9. Коллапс способности к осмысленным, эффективным совместным действиям, материальные факторы, смена вне-инженерных парадигм
10. Системное мышление и развитие способностей к действию.
11. Психология инженера, самодисциплина, требовательность к себе, стандарты мышления, действия, поведения, принятия решений.