

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 06.06.2024 10:14:07

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a567274272a10b0a3

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 /

2024г.

**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, 2024 г.

**Разработчик(и):**

Преподаватель к.филос.н



/Д.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	<p>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.</p> <p>ИУК-2.2. Разрабатывает план реализации проекта в соответствии с существующими условиями, необходимыми ресурсами, возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта.</p> <p>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.</p>
ОПК-9. Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств	<p>ИОПК-9.1. Умеет обрабатывать информацию с использованием современных технических средств</p> <p>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</p>

## 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
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>36</b>	36
	В том числе:		
1.1	Лекции		
1.2	Семинарские/практические занятия		36
1.3	Лабораторные занятия		
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>108</b>	108
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		
	Зачет		
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	

### 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	Ретроспектива и перспектива развития инженерного образования. Введение в проблематику.	18		2	-	-	16

2	Системы разделения труда и их связь с инженерной картиной мира.	18		4	-	-	14
3	Промышленные революции, их значение и роль.	18		2	-	-	14
4	Инженерная мыследеятельность.	18		4	-	-	14
5	Понятие «человеческого капитала», его изъяны и эффективность.	18		6	-	-	12
6	Глобальные инженерные вызовы.	18		6	-	-	12
7	Системное мышление и развитие способностей к действию.	18		6	-	-	12
8	Рефлексия по курсу.	18		6	-	-	12
<b>Итого</b>		<b>144</b>		<b>36</b>	-	-	<b>108</b>

### 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](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](http://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;
- познакомиться 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  $S=2 \cdot \rho(U_{нач}-U_{конеч})^{*} |^{*}|$

### 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.