Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 23.10.2023 11:22:04
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Транспортный факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан транспортного факультета

_____ /М.Н. Лукьянов/

«01» 08 2022 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Системный инжиниринг в автомобилестроении

Направление подготовки
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Профиль
**Перспективные транспортные средства**

Квалификация
инженер

Формы обучения
очная

Москва, 2022 г.

**Разработчик(и):**

Преподаватель,
без учёной
степени /Р. Р.Саяхов /

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

Руководитель
образовательной
программыдоцент, к.т.н. /А.В.Климов/

# 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 ....6
   - 3.3. Содержание дисциплины ....7
   - 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 ....8
   - 4.3. Дополнительная литература....8
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы....8
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение....8
5. Материально-техническое обеспечение ....9
6. Методические рекомендации....9
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ....9
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ....10
7. Фонд оценочных средств ....11
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения....11
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения....11
   - 7.3. Оценочные средства....11

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

К **основным целям** освоения дисциплины «Системный инжиниринг в автомобилестроении» следует отнести:

– реализация основной образовательной программы (ООП) по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»;

– формирование у обучающихся знаний о современных принципах, методах и средствах анализа и прогнозирования эксплуатационных свойств гоночных автомобилей;

– подготовка студентов к самостоятельной деятельности в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Задачи дисциплины должны отражать теоретическую и практическую компоненты профессиональной деятельности и соответствовать планируемым результатам обучения:

– положения теории систем и принципы системного подхода;

– подходы системной инженерии;

– процессы системной инженерии;

– типы производственных структур предприятия и процессы производства изделия.

Планируемые результаты обучения должны быть соотнесены с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций.

Обучение по дисциплине «Системный инжиниринг вавтомобилестроении» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| **Код и наименование компетенций** | **Индикаторы достижения компетенции** |
|---|---|
| ПК-1. Способен предложить техническое решение в рамкахконцепции АТС | ИПК-1.1. Обладает знаниями условий эксплуатации проектируемых АТС и их компонентов, систем управления инженерными данными, требований нормативной технической документациидля разработки технического решения в рамках концепции АТС;<br>ИПК-1.2. Умеет применять знания условийэксплуатации проектируемых АТС и их компонентов, систем управления инженерными данными, требований нормативной технической документации для разработки технического<br>решения в рамках концепции АТС; |

| | |
|---|---|
| | ИПК-1.3. Владеет навыками по выработке технических решений врамках концепции АТС. |
| | |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

- Цифровые технологии в автомобилестроении.
- Автомобильная мехатроника.
- Системы управления движением электрических транспортных средств.
- Основы разработки и тестирования алгоритмов управления электрических транспортных средств.
- Искусственный интеллект в автомобилестроении.

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы(72 часа).

### 1. Виды учебной работы и трудоемкость

(по формам обучения)

1.1. Очная форма обучения

| № п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры |
|---|---|---|---|
| | | | 8 |
| **1** | **Аудиторные занятия** | **36** | 36 |
| | В том числе: | | |
| 1.1 | Лекции | | 18 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.3 | Лабораторные занятия | | 18 |
| **2** | **Самостоятельная работа** | **36** | 36 |
| **3** | **Промежуточная аттестация** | | |
| | Зачет | | |
| | **Итого** | **72** | |

## 2. Тематический план изучения дисциплины
(по формам обучения)

### 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 | |
| | Раздел 1. Введение в системную инженерию | | | | | | |
| 1.1 | Положения теории систем и принципы системного подхода.Предпосылки развития системной инженерии как основы деятельности современного инженера. | 12 | 3 | | 3 | - | 6 |
| 1.2 | Подходы и процессы системной инженерии | 12 | 3 | | 3 | - | 6 |
| | Раздел 2. Управление жизненным циклом изделия | | | | | | |
| 2.1 | Структура и этапы жизненногоцикла. Методы и средства управления жизненным циклом изделия. | 12 | 3 | | 3 | - | 6 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.2 | Типы производственных структур предприятия и процессы производстваизделия. | 12 | 3 | | 3 | - | 6 |
| 2.3 | Управление изменениями привыборе модели жизненного цикла изделия | 12 | 3 | | 3 | - | 6 |
| 2.4 | Разработка модели жизненногоцикла в зависимости от типов производства | 12 | 3 | | 3 | - | 6 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Итого** | **72** | **18** | | **18** | **-** | **36** |

### 3. Содержание дисциплины

**Раздел 1. Введение в системную инженерию**

**Тема 1.** Положения теории систем и принципы системного подхода. Предпосылки развития системной инженерии как основы деятельности современного инженера.

**Тема 2**. Подходы и процессы системной инженерии

**Раздел 2. Управление жизненным циклом изделия**

**Тема 1.** Структура и этапы жизненного цикла. Методы и средства управления жизненным циклом изделия.

**Тема 2.** Типы производственных структур предприятия и процессы производства изделия.

**Тема 3.** Управление изменениями при выборе модели жизненного цикла изделия

**Тема 4.** Разработка модели жизненного цикла в зависимости от типов производства

### 4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

4.1. Семинарские/практические занятия

**Тема 1.** Структура и этапы жизненного цикла. Методы и средства управления жизненным циклом изделия.

**Тема 2.** Типы производственных структур предприятия и процессы производства изделия.

**Тема 3.** Управление изменениями при выборе модели жизненного цикла изделия

**Тема 4.** Разработка модели жизненного цикла в зависимости от типов производства

### 5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект не предусмотрен по учебному плану

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 1. Нормативные документы и ГОСТы

1.Профессиональный стандарт «Специалист в сфере управления проектами государственного частного партнерства» №431н от 20.06.2020г

## 2. Основная литература


1. Александр Косяков, Свит У. и др. Системная инженерия. Принципы и практика. Пер. с англ. Под ред. В.К. Батоврина. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 636 с. — ISBN 978-5-97060- 122-8.
2. Б.Заманский,Ф.Кирдяшов Основы системной инженерии. Самиздат, 2019 г.
3. В.Баторвин Толковый словарь по системной и программной инженерии. ДМК Пресс, 2015 г.
4. В. Мизгулин Системный инженер. Издательские решения, 2017 г.
5. Валидация на системном уровне. Высокоуровневое моделирование и управление тестированием / Минсон Чэнь, Ксяоке Цинь, Хеон-Мо Ку, Прабхат Мишра ; пер. с англ. Е. Б.Махияновой под ред. А. Н. Ланцева .— Москва: Техносфера, 2014 .— 296 с. : ил. — (Мир радиоэлектроники. XVII ; 22) .— Пер. изд.: System-level validation / M. Chen, X. Qin, H.-M.Koo, P. Mishra. 2013 .— Библиогр. в конце гл. — Предм. указ.: с. 289-294 .— ISBN 978-5-94836-365-3.


## 3. Дополнительная литература


1. Волкова, Виолетта Николаевна. Теория систем и системный анализ. Учебник /В.Н. Волкова, А.А. Денисов – Москва : Юрайт, 2016. – 464 с. – ISBN 978-5-9916-5482-1
2. Косяков Александр, Свит У. и др. Системная инженерия. Принципы и практика. Пер. с англ. Под ред. В.К. Батоврина. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 636 с. — ISBN 978-5-97060-122-8.
3. С.А.Орлов Программная инженерия. Питер, 2016 г.
4. Э.Холл, К.Джексон Инженерия требований. ДМК Издательство, 2018г.


## 4. Электронные образовательные ресурсы

1. Книга Jobs to be done: https://www.intercom.com/resources/books/intercom-jobs-to-be-done

2. ЭОР находится в разработке.

## 5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1.Коммерческая система отслеживания ошибок Jira

2. Мобильное и веб-приложение для управления проектами в командах Asana

3. Онлайн-сервис для разработки интерфейсов и прототипирования с возможностью организации совместной работы в режиме реального времени Figma

### 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 и АВ4710 оснащенные проектором, экраном, ПЭВМ.

## 6. Методические рекомендации

### 1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекции и семинарские занятия. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить вниманиена ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также 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.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекционные занятия. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой. Темы задач, предлагаемых студентам для решения на практических занятиях, должны быть максимально приближены к темам последних лекций по данной дисциплине. В связи с указанным, целесообразен тесный контакт лектора с преподавателями, ведущими практические занятия.

Изучение дисциплины завершается зачетом. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет, лично несёт ответственность за правильность выставления оценки.

## 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 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

### 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, выполнение и защита их;

- выполнение проекта.

### 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. |

### 3. Оценочные средства

### 3.1. Текущий контроль

Разрабатывать физическую архитектуру в практике системной инженерии

Характеристики оценивая:

1. Требования к изделию классифицированы на функциональные и нефункциональные,
2. Классификация функциональных требований изделия соотнесена с конструкционным составом изделия,
3. Требования к изделию проверяемы,
4. Совокупность функций систем изделия обеспечивает функции всего изделия,
5. Совокупность функций изделия обеспечивает соответствие изделий требованиям,
6. Альтернативные варианты физической архитектуры изделия соответствуют требованиям к изделию,
7. Компонентный состав систем и заданные связи между ними обеспечивают выполнение изделием требуемых функций.

### 3.2. Промежуточная аттестация

1. Положения теории систем и принципы системного подхода.
2. Предпосылки развития системной инженерии как основы деятельности современного инженера.
3. Подходы и процессы системной инженерии
4. Управление жизненным циклом изделия
5. Структура и этапы жизненного цикла.
6. Методы и средства управления жизненным циклом изделия.
7. Типы производственных структур предприятия
8. Процессы производства изделия.
9. Управление изменениями при выборе модели жизненного цикла изделия
10. Разработка модели жизненного цикла в зависимости от типов производства
11. Основы системной инженерии. Системная инженерия в жизненном цикле изделия.
12. Методы и средства управления жизненном цикле изделия.
13. Материалов ЭУК
14. Подходы к управлению жизненным циклом изделия.
15. Процессы жизненного цикла.

16. Этапы жизненного цикла: модели, стадии и структура.
17. Модели жизненного цикла, в зависимости от типов производственных структур предприятия