

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО

**Директор физтех-школы
аэрокосмических технологий
С.С. Негодяев**

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Управление жизненным циклом продукции
по направлению:	Системный анализ и управление
профиль подготовки:	Системный анализ и управление в технических, экономических и социальных системах
	Физтех-школа Аэрокосмических Технологий
	кафедра логистических систем и технологий
курс:	4
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 8 (весенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 60 всего, в том числе:

лекции: 0 час.

семинары: 60 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 30 час.

Всего часов: 90, всего зач. ед.: 2

Программу составил: Н.Г. Кварацхелия, канд. техн. наук, доцент

Программа обсуждена на заседании кафедры логистических систем и технологий 04.06.2020

Аннотация

В рамках дисциплины «Управление жизненным циклом продукции» рассматриваются основные методы управления жизненным циклом сложной наукоемкой продукции, стадии и этапы жизненного цикла, задачи управления жизненным циклом на разных стадиях, проблемы организационного, нормативно-правового и информационного обеспечения процессов управления жизненным циклом сложной технической продукции и способы их решения.

Студент, изучающий дисциплину «Управление жизненным циклом продукции», должен овладеть современными подходами к управлению жизненным циклом продукции и получить навыки решения практических задач при создании систем управления жизненным циклом сложной технической продукции.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

- формирование базовых знаний и исследовательских навыков по методам и технологиям управления жизненным циклом сложной технической продукции.

Задачи дисциплины

- формирование базовых знаний по методам и технологиям управления жизненным циклом сложной технической продукции;
- формирование исследовательских навыков и системного подхода для анализа проблем управления и синтеза решений;
- формирование инженерных навыков для решения практических задачи при проектировании и создании систем управления жизненным циклом сложной технической продукции.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
ОПК-1 Способен анализировать задачи управления в технических системах на основе приобретенных знаний	ОПК-1.1 Осуществляет декомпозицию задачи управления, выделяет базовые составляющие задачи
	ОПК-1.2 Рассматривает возможные варианты решения задачи управления в технических системах, оценивает их достоинства и недостатки
ПК-1 Способен проводить исследование систем управления и их компонент	ПК-1.1 Владеет фундаментальными понятиями, законами и теориями системного анализа
	ПК-1.2 Имеет глубокое знание и понимание базовых математических дисциплин
	ПК-1.3 Владеет культурой постановки научной задачи и моделирования объектов и систем

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- базовые понятия теории управления жизненным циклом продукции;
- общие принципы системной инженерии;
- основные виды моделей и методы моделирования изделий и процессов;
- роль и место информационной подсистемы в системах управления жизненным циклом.

уметь:

- анализировать проблемы управления;
- формулировать цели и задачи управления;
- создавать математические модели изделий и процессов;
- применять теоретические знания в области управления жизненным циклом продукции при решении практических задач.

владеть:

- современным математическим аппаратом построения систем управления;
- методами и инструментами моделирования систем;
- инженерными навыками разработки систем управления.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Жизненный цикл продукции		6		3
2	Сложные технические изделия и системы		4		3
3	Основные стадии и этапы жизненного цикла		4		3
4	Проектирование изделия		6		3
5	Производство изделия		6		3
6	Эксплуатация, сопровождение и утилизация		6		3
7	Интегрированная логистическая поддержка		6		3
8	Информационная поддержка изделия		4		3
9	Нормативное обеспечение		6		2
10	Организационное обеспечение		6		2
11	Контракты жизненного цикла		6		2
Итого часов			60		30
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		90 час., 2 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 8 (Весенний)

1. Жизненный цикл продукции

Основные термины и определения. Стадии и этапы жизненного цикла. Системы управления жизненным циклом продукции. Цели и задачи управления жизненным циклом. Участники жизненного цикла. История развития методологии управления жизненным циклом сложных технических изделий.

2. Сложные технические изделия и системы

Понятие сложных изделий и систем. Составные части изделий – функциональные элементы и физические компоненты. Иерархия в сложных изделиях. Окружение изделий. Интерфейсы и взаимодействия. Модели сложных систем.

3. Основные стадии и этапы жизненного цикла

Основные стадии и этапы жизненного цикла сложной технической продукции. Задачи управления жизненным циклом на разных стадиях и этапах. Система управления жизненным циклом продукции.

4. Проектирование изделия

Концептуальное проектирование. Эскизное проектирование. Разработка рабочей конструкторской документации. Испытания продукции. Проблемные аспекты в проектировании.

5. Производство изделия

Проектирование с учетом производства. Подготовка к производству. Управление конфигурацией на производстве. Технология производства. Проблемные аспекты в производстве.

6. Эксплуатация, сопровождение и утилизация

Ввод в эксплуатацию. Сопровождение во время эксплуатации. Плановое техническое обслуживание и ремонт. Поломки и аварии. Обслуживание в полевых условиях. Проблемы сервисного обслуживания сложных изделий. Проблемы утилизации.

7. Интегрированная логистическая поддержка

Основные компоненты интегрированной логистической поддержки жизненного цикла изделий. Анализ логистической поддержки. Материально-техническое обеспечение.

8. Информационная поддержка изделия

Требования к информационной поддержке изделия в рамках системы управления жизненным циклом. Существующие системы и средства информационной поддержки жизненного цикла сложных технических изделий.

9. Нормативное обеспечение

Нормативно-техническое обеспечение системы управления жизненным циклом. Обзор основных отечественных и зарубежных стандартов.

10. Организационное обеспечение

Понятие «виртуальное предприятие». Особенности виртуального предприятия. Программные и проектные методы управления.

11. Контракты жизненного цикла

Основные понятия. Виды контрактов жизненного цикла. Предмет контракта жизненного цикла и ключевые показатели качества изделия. Проблемы правового обеспечения контрактов жизненного цикла.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

учебная аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием (проектор, звуковая система).

6.Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Косяков А., Свит У. и др. Системная инженерия. Принципы и практика. Пер с англ. под ред. В.К. Батоврина. – М.: ДМК Пресс, 2014.
2. Шаламов А.С. Интегрированная логистическая поддержка наукоемкой продукции – М.: Университетская книга, 2012.
3. Яблочников Е.И., Фомина Ю.Н., Саломатина А.А., Гусельников В.С.. Методы управления жизненным циклом приборов и систем в расширенных предприятиях. Учебное пособие. СПб: СПбГУ ИТМО, 2009.

Дополнительная литература

1. Погорелов, В.И: Система и ее жизненный цикл: введение в CALS-технологии: учебное пособие, М-во образования и науки Российской Федерации, Балтийский гос. технический ун-т "Военмех", СПб: БГТУ, 2010.
2. Аношкин И.А. Организация разработки вооружения и военной техники в системе приобретения министерства обороны США – М.: Книга, 2014.
3. В.К. Батоврин, Д.А. Бахтурин. Управление жизненным циклом технических систем: серия докладов в рамках проекта «Промышленный и технологический форсайт Российской Федерации» - Санкт-Петербург, 2012.
4. ГОСТ Р 56135-2014. Управление жизненным циклом продукции военного назначения. Общие положения.
5. ГОСТ Р 55933-2013. Интегрированная логистическая поддержка экспортируемой продукции военного назначения. План интегрированной логистической поддержки. Общие требования.
6. ГОСТ Р 53392-2009. Интегрированная логистическая поддержка. Анализ логистической поддержки. Основные положения.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.edu.ru> – федеральный портал «Российское образование».
2. <http://benran.ru> –библиотека по естественным наукам Российской академии наук.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), OpenOffice.

В процессе обучения могут применяться технологии дистанционного тестирования в рамках системы дистанционного обучения МФТИ <http://moodle.physiech.edu/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Студент, изучающий дисциплину «Управление жизненным циклом продукции», должен овладеть базовыми понятиями теории управления, методами моделирования сложных систем и получить навыки решения практических инженерных задач при проектировании и создании систем управления жизненным циклом продукции.

Основным методом обучения являются практические занятия, а также самостоятельная работа студентов, которая включает:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Системный анализ и управление
профиль подготовки:	Системный анализ и управление в технических, экономических и социальных системах Физтех-школа Аэрокосмических Технологий кафедра логистических систем и технологий
курс:	<u>4</u>
квалификация:	бакалавр
Семестр, формы промежуточной аттестации: 8 (весенний) - Дифференцированный зачет	
Разработчик:	Н.Г. Кварацхелия, канд. техн. наук, доцент

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
ОПК-1 Способен анализировать задачи управления в технических системах на основе приобретенных знаний	ОПК-1.1 Осуществляет декомпозицию задачи управления, выделяет базовые составляющие задачи
	ОПК-1.2 Рассматривает возможные варианты решения задачи управления в технических системах, оценивает их достоинства и недостатки
ПК-1 Способен проводить исследование систем управления и их компонент	ПК-1.1 Владеет фундаментальными понятиями, законами и теориями системного анализа
	ПК-1.2 Имеет глубокое знание и понимание базовых математических дисциплин
	ПК-1.3 Владеет культурой постановки научной задачи и моделирования объектов и систем

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Управление жизненным циклом продукции» обучающийся должен:

знать:

- базовые понятия теории управления жизненным циклом продукции;
- общие принципы системной инженерии;
- основные виды моделей и методы моделирования изделий и процессов;
- роль и место информационной подсистемы в системах управления жизненным циклом.

уметь:

- анализировать проблемы управления;
- формулировать цели и задачи управления;
- создавать математические модели изделий и процессов;
- применять теоретические знания в области управления жизненным циклом продукции при решении практических задач.

владеть:

- современным математическим аппаратом построения систем управления;
- методами и инструментами моделирования систем;
- инженерными навыками разработки систем управления.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса.

Примеры тем для устного опроса:

1. Сформулировать признаки сложных изделий и систем.
2. Дать определение понятию эксплуатационной эффективности.
3. Привести основные требования к информационному обеспечению систем управления жизненным циклом продукции.

Критерии оценивания по устному опросу

Оценка Критерии оценки

9-10 баллов Выставляется, если обучающийся раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию данного предмета как учебной дисциплины; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя; успешно ответил на тестовые задания, правильно и обоснованно решил ситуационные задачи, продемонстрировал умение заполнять медицинскую документацию (отчетные и учётные формы). Возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

7-8 баллов Выставляется, если ответ обучающегося удовлетворяет в основном требованиям на отметку «отлично», но при этом имеет место один из недостатков: допущены одна - две неточности при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух неточностей при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

4-6 баллов Выставляется в следующих случаях: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, имеются ошибки при ответах на тесты, неточности в решении ситуационных задач, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, определенного учебной программой дисциплины.

1-3 балла Выставляется в случаях, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или неполное понимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала; допущены грубые ошибки при ответах на вопросы собеседования, неправильно решены ситуационные задачи, допущены ошибки в ответах на тесты, не продемонстрировано умение заполнения медицинской документации; допущены ошибки в определении понятий при использовании специальной терминологии в рисунках, схемах, выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерный перечень вопросов к дифференцированному зачету:

1. Стадии и этапы жизненного цикла.
2. Цели и задачи управления жизненным циклом.
3. Понятие сложных изделий и систем.
4. Основные этапы в рамках стадии проектирования изделия. Задачи управления жизненным циклом на стадии проектирования.
5. Основные этапы производства. Задачи управления жизненным циклом на стадии производства.
6. Задачи управления жизненным циклом продукции на стадиях эксплуатации и утилизации.
7. Основные компоненты интегрированной логистической поддержки жизненного цикла изделий.
8. Требования к информационной поддержке изделия в рамках системы управления жизненным циклом.
9. Понятие «виртуальное предприятие».
10. Виды контрактов жизненного цикла.

Критерии оценивания

За ответы на первый и второй вопросы студент получает от 0 до 5 баллов в зависимости от полноты ответа. Количество набранных баллов определяет итоговую оценку:

Оценка Набранные баллы
отлично (10) более 9

отлично (9) от 8 до 9 включительно
хорошо (8) от 7 до 8 включительно
хорошо (7) от 6 до 7 включительно
хорошо (6) от 5 до 6 включительно
удовлетворительно (5) от 4 до 5 включительно
удовлетворительно (4) от 3 до 4 включительно
удовлетворительно (3) от 2 до 3 включительно
неудовлетворительно (2) от 1 до 2 включительно
неудовлетворительно (1) не более 1

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

При проведении дифференцированного зачета обучающемуся предоставляется от 30 до 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не превышает 30 минут.

При подготовке к опросу по билету обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, конспектами, а также справочной литературой, вычислительной техникой и другими источниками информации.

Во время проведения опроса по билету обучающиеся могут пользоваться только подготовленными материалами.