

ВЫСШАЯ ИНЖИНИРИНГОВАЯ ШКОЛА

ОДОБРЕНО УМС ВИШ

Протокол № 132/15-12-22

от 15.12.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ЗНАНИЯМИ**

Направление подготовки
(специальность)

[1] 27.04.03 Системный анализ и управление

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
4	3	108	15	15	0	42	0	Э
Итого	3	108	15	15	0	42	0	

АННОТАЦИЯ

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование у студентов целостного представления о системной инженерии, как междисциплинарном подходе, определяющем полный набор технических и управленческих усилий, необходимых для создания сложных технических систем с учетом баланса интересов всех заинтересованных сторон;
- получение базовых знаний и навыков, необходимых для обеспечения процессов управления знаниями.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Задачи дисциплины:

- предоставить студентам знания, являющиеся базовыми по отношению к связанным с системной инженерией другим дисциплинам программы;
- развить у студентов навыки системного мышления, способность использовать системный подход, процессы системной инженерии и подход жизненного цикла при разработке технических систем, распознавать ситуации системно-инженерного управления, применять к ним базовые подходы системной инженерии;
- сформировать у студентов осознанную позицию по отношению к обучению, понимание роли и места основных дисциплин в системе знаний и активную позицию по отношению к собственному профессиональному самоопределению;
- обучить студентов методам и приемам анализа ситуаций, изучения новых дисциплин, самообучения с использованием книг, нормативных документов и сетевых ресурсов, презентации и изложения приобретенных технических знаний;
- в ходе практических занятий развить у студентов навыки в области применения средств представления и управления знаниями на всех этапах жизненного цикла инженерных объектов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Данная учебная дисциплина входит в состав раздела «Общенаучный модуль» по направлениям подготовки 27.04.03 и 09.04.02

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [1] – Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе ранее приобретенных знаний	3-ОПК-1 [1] – Знать общие принципы организации процессов управления в технических системах; основные понятия и термины в области современных технологий анализа данных; цифровые технологии, применяемые при решении проблем управления в технических системах У-ОПК-1 [1] – Уметь определять стратегию и тактики

	<p>решения задач анализа данных с помощью современных методов обработки информации.</p> <p>В-ОПК-1 [1] – Владеть навыками аналитического чтения и понимания сложных текстов по системной, управленческой, технической и социальной проблематике; методами анализа проблемных ситуаций комплексного характера и постановки проблем.</p>
<p>ОПК-4 [1] – Способен осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления</p>	<p>З-ОПК-4 [1] – знать методы определения показателей эффективности технологических процессов предприятия; основные технические требования, предъявляемые к средствам определения эффективности</p> <p>У-ОПК-4 [1] – уметь самостоятельно анализировать и применять различные подходы в области построения технических систем; учитывать реальные условия предприятия и факторы риска.</p> <p>В-ОПК-4 [1] – владеть навыками обеспечения надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла технических систем диагностическим путем</p>
<p>УК-1 [1] – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>З-УК-1 [1] – Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>У-УК-1 [1] – Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации</p> <p>В-УК-1 [1] – Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
<p>УК-3 [1] – Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>З-УК-3 [1] – Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства</p> <p>У-УК-3 [1] – Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели</p> <p>В-УК-3 [1] – Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>4 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	8/8/0		25	КИ-8	3-ОПК-1, У-ОПК-1, 3-ОПК-4, У-ОПК-4, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, В-УК-3
2	Второй раздел	9-11	7/7/0		25	КИ-11	В-ОПК-1, В-ОПК-4, 3-УК-3, У-УК-3
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		15/15/0		50		
	Контрольные мероприятия за 4 Семестр				50	Э	3-УК-3, У-УК-3, В-УК-3

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>4 Семестр</i>	15	15	0
1-8	Первый раздел	8	8	0
1 - 2	<p>Проблематика научно-технического развития Жизненный цикл (ЖЦ) и основные связи в сфере научно-технического развития. Подсистемы Системы развития. Обобщенная задача управления знаниями (УЗ) в контексте системного подхода: примеры диаграммы причинно-следственных связей, дерева целей. Основные вызовы современности: высокая сложность технологий и инфраструктуры, мультидисциплинарность проектов, социо-технические системы, долгосрочные жизненные циклы, риски потери критически важных знаний. Методологические проблемы: мульти-физическое моделирование, невозможность использовать готовые модели поведения. Некоторые особенности управления научно-техническим развитием в условиях плановой и рыночной экономики.</p>	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	<p>Основные функции и компоненты СУЗ Назначение и некоторые определения СУЗ. Управление знаниями в НИОКР и производственных системах. СУЗ в организации и управлении. Образовательные технологии как системы управления знаниями. Информационная и технологическая инфраструктура СУЗ. От информационного общества к обществу знаний. Основные функции и компоненты СУЗ. Сохранение критических знаний. Управление носителями знаний. Технологии извлечения и передачи знаний. Управление и контроль качества НИОКР и системы управления проектами. Управление результатами интеллектуальной деятельности: вовлечение знаний в товарооборот. Нормативные основания внедрения СУЗ в ГК РосАтом</p>	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	<p>Методологический инструментарий СУЗ. Общие принципы системной инженерии Понятие Модели. Понятие системы в рамках Общей теории систем. Существо системного подхода к управлению. Кибернетический подход к управлению научно-техническим развитием. Эволюция сложности технических систем и инженерии: от создания простых систем до сложных человеко-машинных систем.</p>	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

	Стандарты ЖЦ в системной инженерии. Основные концепции и процессы управления ЖЦ. Принцип синхронизации переходов. Жизненный цикл процессов. Документоцентричность процессов ЖЦ. Цель, функции и результаты процесса управления информацией. Средства моделирования UML. Процессы жизненного цикла систем (ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288). Место системной инженерии в задачах интеграции и передаче знаний между организационными и проектными менеджерами и инженерами. Стандарты и терминология системной инженерии.			
7 - 8	Методологические основы анализа предметных областей Соотношение понятий «информация», «данные», «знания». Информационное взаимодействие. Информация и самоорганизация. Свойства информации и основные закономерности. Информация в системах управления и системах воспроизводства знаний. Процессы концентрации-рассеяния информации. Схемы информирования: трансинформирование, псевдоинформирование, дезинформирование. Виды знаний: явные/неявные, формализуемые/не формализуемые. Структура элемента знаний. Абстракция как основа описания предметной области. Понятие «точной» и «лингвистической» переменной. Типология свойств и связей. Особенности отражения свойств объектов, изменяющихся во времени. Основы классификации и кодирования. Мерономия и таксономия. Хорошо и слабоструктурированная информация. Семантические проблемы идентификации объектов и связей предметной области (ПрО). Семантико-семиотическая модель смысла. Особенности представления явных и неявных знаний. Коммуникативные форматы и средства представления документальной информации.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-11	Второй раздел	7	7	0
9 - 10	Информационные ресурсы и семантический поиск. Онтологические модели и языки представления знаний Представление знаний и потребностей в информационных системах. Знаковые системы (семантика, синтаксис, прагматика). Модель "Текст - смысл - информация". Основные характеристики информационных ресурсов. Средства и методы доступа к мировым информационным ресурсам. Коллекции и хранилища электронных документов. Информационные порталы. Виды документов, организация хранения, средства доступа. Средства идентификации и поиска электронных документов. Информационно-логическая модель поиска информации. Типология информационных потребностей, информационных неопределенностей и видов поиска. Технологии и средства информационного поиска. Модели представления знаний. Формальные модели (логические,	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0

	<p>сетевые, продукционные, фреймовые). Неформальные (семантические) модели. Понятие реификации. Формальное определение и структура онтологии. Классификация онтологий по степени зависимости от предметной области. Базовые структурные компоненты онтологии (объект, связь, роль). Обобщенная структура представления элементарного факта. Таксономия сущностей и отношений. Связи между таксономическим представлением, онтологическим описанием и системными аспектами представления знаний об объекте. Языки представления информации и знаний. Структуры концептуализации. Методы построения онтологий. Проектирование классов и отношений в объектно-ориентированном программировании и в онтологиях. Формализация знаний на основе ЕЯ-документов. Тезаурусный и онтологический способ представления знаний. Формально-языковое описание знаний. Использование методов компьютерной лингвистики. Примеры онтологий верхнего уровня концептуализации (SOWA, SUMO, YATO). Языки представления знаний для онтологий разного уровня концептуализации. Языки представления онтологий OWL, RDF, RDFS. Средства выражения семантики. Способы описания класса в OWL. Свойства в OWL. Типология свойств. Отношения между свойствами. Характеристики свойств. Средства описания и представления данных (ThermoML, MatML, UnitML). Языки моделирования систем: STEP, EXPRESS, GELLISH. Понятие информационной модели объекта. Примерная структура общей информационной модели АЭС.</p>			
11	<p>Технологии и практики управления знаниями. СУЗ в различных сферах деятельности Анализ функций ИС и СУЗ с точки зрения возможностей их автоматизации. Архитектура и основные компоненты СУЗ. База знаний. Архитектура информационной системы СУЗ. Состав лингвистического обеспечения. Методики INIS по управлению знаниями. Инструментальные средства для анализа процесса УЗ. Методы извлечения знаний. Социальное взаимодействие и методы обмена знаниями. Средства информационных технологий. Примерная интегральная технология актуализации базы знаний. Применение онтологий в информационном поиске, машинном переводе, вопросно-ответных системах, системах извлечения знаний. Редакторы онтологий. Обзор мирового опыта управления знаниями для объектов атомной энергетики.</p>	<p>Всего аудиторных часов</p>		
		3	3	0
		Онлайн		
		0	0	0

Обзор программы СУЗ в ГК РосАтом.			
-----------------------------------	--	--	--

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины используются различные образовательные технологии – аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практических (семинарских) занятий. Лекции читаются преподавателем на основе презентаций PowerPoint, которые демонстрируются при помощи проектора. Практические занятия проводятся на базе персональных компьютеров (1 компьютер на каждого студента), оснащенных программным обеспечением, соответствующим теме семинарского занятия.

Для улучшения усвоения студентом разделов данного курса и повышения качества его обучения большая часть заданий на семинарах носит индивидуальный характер. Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы, выполнение домашнего задания.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ОПК-1	З-ОПК-1	КИ-8
	У-ОПК-1	КИ-8
	В-ОПК-1	КИ-11
ОПК-4	З-ОПК-4	КИ-8
	У-ОПК-4	КИ-8
	В-ОПК-4	КИ-11
УК-1	З-УК-1	КИ-8
	У-УК-1	КИ-8
	В-УК-1	КИ-8

УК-3	З-УК-3	Э, КИ-11
	У-УК-3	Э, КИ-11
	В-УК-3	Э, КИ-8

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Г 12 Инженерия знаний. Модели и методы : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2021
2. ЭИ У 69 Управление знаниями в организации : учебник и практикум для вузов, Москва: Юрайт, 2021
3. ЭИ П 16 Управление знаниями и интеллектуальным капиталом : Учебное пособие для вузов, Москва: Юрайт, 2021
4. ЭИ У 69 Управление знаниями. Теория и практика : Учебник Для бакалавриата и магистратуры, Москва: Юрайт, 2019

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Успешное освоение дисциплины требует от студентов посещения лекций, активной работы во время практических занятий, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой, а также предполагает творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Лекционный материал тесно связан с выполнением практических заданий на семинарах. Посещение лекций является обязательным.

Перед выполнением практических работ студент должен заранее изучить теоретический и учебно-методический материалы, относящиеся непосредственно к выполнению данной работы. При необходимости студент может обратиться к преподавателю за консультацией по вопросам, относящимся к выполнению данной работы.

Практические задания являются необходимым элементом данного модуля. Значимость успешного выполнения практических заданий определяется тем, что во время прохождения студенты получают необходимые практические навыки и умения работы с современным цифровым инструментарием. Основная цель практического обучения состоит в формировании и закреплении первичных теоретических знаний и профессиональных навыков. В ходе

практических занятий обычно формируется теоретическая и практическая база будущей профессиональной деятельности.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Целью работы преподавателя должно быть эффективное восприятие материала слушателями.

Со стороны преподавателя должен быть установлен контакт со студентами, и они должны быть информированы о порядке прохождения курса, его особенностях, учебно-методическом обеспечении по дисциплине.

В ходе подготовки лекций, указанных в рабочей программе модуля, преподаватель разрабатывает план лекции, определяет моменты, которые слушатели должны усвоить на лекции, и освоить в ходе самостоятельной работы с литературой.

Преподаватель дает методические рекомендации обучаемым по самостоятельному изучению проблем, характеризуя пути и средства достижения поставленных перед ними задач, высказывает советы и рекомендации по изучению учебной литературы, самостоятельной и групповой практической работе.

При подготовке к практическому занятию преподаватель готовит план его проведения, знакомится с новыми публикациями по теме.

Преподаватель предоставляет учащимся обратную связь о выполненных практических заданиях, ставит перед учащимися четкие цели и представляет новый материал с той степенью подробности изложения, чтобы материал был усвоен, но учащиеся не чувствовали себя перегруженными. Учащимся предоставляется инструкции и стратегии для выполнения практического задания. Для проверки текущего уровня понимания лекционных занятий задаются вопросы для понимания степени усвоения материала. Когда учащиеся работают индивидуально, преподаватель контролирует их деятельность.

Автор(ы):

Максимов Николай Вениаминович, д.т.н., профессор