

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 И.Ю.Черникова

« 10 » января 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Системная инженерия
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии
(код и наименование направления)

Направленность: Информационные системы управления эксплуатацией и
ремонт, удаленным мониторингом и диагностикой,
предиктивным техническим обслуживанием двигателей
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Овладение современными подходами к проектированию и разработке сложных систем, включая программные системы, на основе отечественных и зарубежных методологий и стандартов. В результате изучения дисциплины обучающийся должен быть способен использовать методы системного анализа в области получения и обработки информации, участвовать в проектировании, разработке и внедрении сложных систем.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- основные методы и технологии системного анализа;
- основные этапы разработки сложных систем;
- современные модели жизненного цикла программных систем.

1.3. Входные требования

дисциплины естественно-научного цикла бакалавриата

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-1ОПК-2	Знает классификацию видов и архитектур искусственных нейронных сетей (НС), алгоритмы обучения НС, основные прикладные проблемы, решаемые с помощью НС, принципы построения ассоциативной памяти, теорию адаптивного резонанса	Знает классификацию видов и архитектур искусственных нейронных сетей (НС), алгоритмы обучения НС, основные прикладные проблемы, решаемые с помощью НС, принципы построения ассоциативной памяти, теорию адаптивного резонанса	Индивидуальное задание
ОПК-2	ИД-2ОПК-2	Умеет использовать методы системного анализа; проводить исследования систем на протяжении их жизненного цикла; применять методы анализа и поддержки принятия решений при управлении жизненным циклом системы.	Умеет строить и обучать однослойную нейронную сеть на основе персептронов, строить и обучать ассоциативную память на основе сети АРТ, строить систему распознавания на основе когнитрона	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-3ОПК-2	Владеет навыками решения задач прогнозирования поведения временных рядов с использованием НС, решения задач распознавания с использованием НС	Владеет навыками решения задач прогнозирования поведения временных рядов с использованием НС, решения задач распознавания с использованием НС	Индивидуальное задание
ОПК-6	ИД-1ОПК-6	Знает основы системного анализа; методы системной инженерии при исследовании жизненного цикла систем; методы анализа и поддержки принятия решений; основные этапы разработки инженерно-технических решений	Знает основы системного анализа; методы системной инженерии при исследовании жизненного цикла систем; методы анализа и поддержки принятия решений; основные этапы разработки инженерно-технических решений	Контрольная работа
ОПК-6	ИД-2ОПК-6	Умеет использовать методы системного анализа; проводить исследования систем на протяжении их жизненного цикла; применять методы анализа и поддержки принятия решений при управлении жизненным циклом системы.	Умеет использовать методы системного анализа; проводить исследования систем на протяжении их жизненного цикла; применять методы анализа и поддержки принятия решений при управлении жизненным циклом системы	Индивидуальное задание
ОПК-6	ИД-3ОПК-6	Владеет навыками применения методов системного анализа в области создания сложных информационных систем; методов системной инженерии в профессиональной деятельности.	Владеет навыками применения методов системного анализа в области создания сложных информационных систем; методов системной инженерии в профессиональной деятельности	Отчёт по практическому занятию
УК-1	ИД-1УК-1	Знает методы и модели системного анализа.	Знает методы решения проблемных ситуаций в научно-технической и производственной профессиональной практике	Контрольная работа
УК-1	ИД-2УК-1	Умеет получать новые знания на основе системного подхода.	Умеет получать новые знания на основе системного подхода; критически анализировать данные по сложным научным проблемам,	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск решений на основе научной методологии	
УК-1	ИД-3УК-1	Владеет навыками прогностической деятельности, позволяющей выстраивать стратегию проектирования и разработки сложных технических и информационных систем	Владеет навыками прогностической деятельности, позволяющей выстраивать стратегию исследований и практических решений; навыками эвристического анализа перспективных направлений науки и техники; навыками стратегического планирования в различных областях профессиональной деятельности	Отчёт по практическому занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	9	9
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Введение в системную инженерию	2	0	2	2
Введение. Предмет и задачи дисциплины. Основные понятия, термины и определения Тема 1. Область системной инженерии Тема 2. Сферы деятельности, связанные с системной инженерией				
Основы системного анализа. Структура сложных систем	4	0	4	18
Тема 3. Модели системы Тема 4. Окружение и границы системы Тема 5. Структура системы. Внешние и внутренние интерфейсы				
Процесс разработки системы	4	0	5	16
Тема 6. Жизненный цикл системы Тема 7. Существующие модели и стандарты. Модель жизненного цикла для системного инженера Тема 8. Стадии и этапы модели жизненного цикла Тема 9. Метод системной инженерии				
Управление системной инженерией	6	0	7	36
Тема 10. Управление разработкой системы Тема 11. Управление рисками				
ИТОГО по 3-му семестру	16	0	18	72
ИТОГО по дисциплине	16	0	18	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Сфера деятельности и задачи системного инженера
2	Модели систем. Примеры
3	Жизненный цикл системы
4	Стадии и этапы жизненного цикла. Применение метода СИ. Примеры
5	Управление рисками. Составление куба рисков
6	Оценка рисков. Стохастические и игровые критерии оценки рисков
7	Снижение рисков при различной неопределенности
8	Многокритериальный выбор проекта в условиях риска

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие для вузов. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2016. 191 с. 10,08 усл. печ. л.	3
2	Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. 191 с. 10,08 усл. печ. л.	2

3	Заботина Н. Н. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов. Москва : ИНФРА-М, 2013. 330 с. 21,0 усл. печ. л.	2
4	Затонский А. В. Информационные технологии. Разработка информационных моделей и систем : учебное пособие для вузов. Пермь : ПГТУ, 2011. 487 с.	4
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Антонов А. В. Системный анализ : учебник для вузов. 2-е изд., стер. Москва : Высшая школа, 2006. 453 с.	20
2	Вдовенко Л. А. Информационная система предприятия : учебное пособие для вузов. Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2012. 236 с. 15,0 усл. печ. л.	3
3	Олейник П. П. Корпоративные информационные системы : учебник для бакалавров и специалистов. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2012. 175 с. 11,0 усл. печ. л.	3
4	Системная инженерия. Принципы и практика : учебник пер. с англ. / Косяков А., Свит У. Н., Сеймур С. Д., Бимер С. М. 2-е изд. Москва : ДМК Пресс, 2017. 621 с. 59,6 усл. печ. л.	5
5	Скворцов А. В., Схиртладзе А. Г., Чмырь Д. А. Автоматизация управления жизненным циклом продукции : учебник для вузов. Москва : Академия, 2013. 319 с. 20,0 усл. печ. л.	4
2.2. Периодические издания		
1	Журнал «Вестник ЮУрГУ. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника»	1
2	Журнал «Прикладная математика и вопросы управления»	1
3	Журнал «Проблемы управления»	1
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Гусев К. В., Воронцов Ю. А., Михайлова Е. К. Системная инженерия информационных технологий	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-182489	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	https://elib.pstu.ru/
Образовательная платформа Юрайт	https://urait.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRsmart	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	http://325290.inkip.ru/docs

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Маркерная доска	1
Лекция	Мультимедиа-проектор	1
Лекция	Ноутбук	1
Практическое занятие	Маркерная доска	1
Практическое занятие	Мультимедиа-проектор	1
Практическое занятие	Ноутбук	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
