

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 20 » февраля 20\_\_ г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ Системная инженерия  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 216 (6)  
(часы (ЗЕ))

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

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Информационные технологии и системная инженерия  
(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

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты: - основные методы и технологии системного анализа; - основные этапы разработки сложных систем; - современные модели жизненного цикла программных систем.

### 1.3. Входные требования

Предшествующие дисциплины: - 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-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

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
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 практическом у занятию
ПКО-1	ИД-1ПК-1	Знает основные стандарты и подходы, используемые при создании информационных систем.	Знает основные стандарты и подходы, используемые при создании информационных систем; основные бизнес-процессы промышленных предприятий, современные информационные системы, используемые на промышленных предприятиях.	Контрольная работа
ПКО-1	ИД-2ПК-1.	Умеет осуществлять функциональное проектирование информационных систем.	Умеет исследовать бизнес-процессы промышленных предприятий; оптимизировать деятельность промышленных предприятий на основе применения информационных систем.	Индивидуальн ое задание
ПКО-1	ИД-3ПК-1.	Владеет навыками сбора требований к информационным системам.	Владеет навыками сбора требований к информационным системам, моделирования бизнес-процессов, определения структуры информационных систем, составлением проектной и рабочей документации	Отчёт по практическом у 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,	Индивидуальн ое 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
УК-2	ИД-1УК-2	Знает модели жизненного цикла систем, методы представления и описания результатов проектирования сложных систем	Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе.	Контрольная работа
УК-2	ИД-2УК-2	Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов проектирования, проверять и анализировать проектную документацию.	Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы.	Индивидуальное задание
УК-2	ИД-3УК-2	Владеет навыками	Владеет навыками	Отчёт по

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		управления проектами в области создания сложных систем, в том числе: навыками управления рисками при реализации проекта.	управления проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности, в том числе: навыками распределения заданий и побуждения других к достижению целей; навыками управления разработкой технического задания проекта, управления реализацией профильной проектной работы; управления процессом обсуждения и доработки проекта; навыками разработки программы реализации проекта в профессиональной области; навыками организации проведения профессионального обсуждения проекта, участия в ведении проектной документации; навыками проектирования план-графика реализации проекта; определения требований к результатам реализации проекта, участия в научных дискуссиях и круглых столах.	практическом занятию

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	9	9
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	50	25	25
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	72	36
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	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
1-й семестр				
Введение в системную инженерию	1	0	2	18
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	2	0	4	18
Тема 3. Модели системы Тема 4. Окружение и границы системы Тема 5. Структура системы. Внешние и внутренние интерфейсы				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Процесс разработки системы	2	0	8	18
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	4	0	11	18
Тема 10. Управление разработкой системы Тема 11. Управление рисками Заключение				
ИТОГО по 1-му семестру	9	0	25	72
2-й семестр				
Введение в программную инженерию (ПИ)	1	0	3	12
Введение. Основные понятия и определения. Тема 12. Роль и место ПИ				
Особенности разработки программного обеспечения (ПО)	3	0	10	12
Тема 13. Классификация ПО и ПС Тема 14. Различия между оборудованием и ПО Тема 15. Модели ЖЦ разработки ПО				
Этапы разработки ПО	5	0	12	12
Тема 16. Анализ требований к ПО. Документирование требований Тема 17. Проектирование ПО. Структурный анализ. Объектно-ориентированный анализ и проектирование Тема 18. Кодирование и автономное тестирование Тема 19. Интеграция и системное тестирование ПО Заключение				
ИТОГО по 2-му семестру	9	0	25	36
ИТОГО по дисциплине	18	0	50	108

### 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

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
6	Оценка рисков. Стохастические и игровые критерии оценки рисков
7	Снижение рисков при различной неопределенности
8	Многокритериальный выбор проекта в условиях риска
9	Модели ЖЦ разработки ПО. Примеры.
10	Анализ требований к ПС. Сценарии использования
11	Документирование функциональных требований к проектируемой ПС
12	Структурный анализ и проектирование ПС
13	Объектно-ориентированный анализ и проектирование ПС. Язык проектирования UML

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой 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 установления 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; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

### 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
-------	---	-------------------------------------

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие для вузов / Н. В. Голубева. - Санкт-Петербург[и др.]: Лань, 2016.	3
2	Затонский А. В. Информационные технологии. Разработка информационных моделей и систем : учебное пособие для вузов / А. В. Затонский. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2011.	5
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Автоматизация управления жизненным циклом продукции: учебник для вузов / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе, Д. А. Чмырь. — Москва : Академия, 2013 .— 319 с	4
2	Информационная система предприятия: учебное пособие для вузов / Л. А. Вдовенко. — Москва : Вуз. учеб. : ИНФРА-М, 2012 .— 236 с	3
3	Информационные технологии управления: учебник для вузов / Б. В. Черников .—2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2014 .— 367 с.	2
4	Корпоративные информационные системы: учебник для бакалавров и специалистов / П. П. Олейник. — Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2012 .— 175 с.	3
5	Моделирование систем и процессов: учебное	1
6	Проектирование информационных систем: учебное пособие для вузов / Н. Н. Заботина. — М.: ИНФРА-М, 2013 .— 330 с.	2
7	Системная инженерия. Принципы и практика: учебник для вузов / А. Косяков, У.Н. Свит и др. — М.: ДМК Пресс, 2017. — 469 с.	2
8	Системный анализ: учебник для вузов /А. В. Антонов — М.: Инфа-М, 2020. — 366 с.	5
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Журнал «Вестник ЮУрГУ. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника	
2	Журнал «Прикладная математика и вопросы управления»	
3	Журнал «Проблемы управления»	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Информационные технологии. Разработка информационных моделей и систем : учебное пособие для вузов / А. В. Затонский ; Пермский государственный технический университет, Березниковский филиал .— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2011 .— 487 с	<a href="https://elibr.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib5925">https://elibr.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib5925</a>	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

## 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)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

## 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

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

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

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе