

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1153112	Системная инженерия

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Информатика и вычислительная техника 2. Прикладная информатика 3. Программная инженерия	Код ОП 1. 09.03.01/33.01 2. 09.03.03/33.01 3. 09.03.04/33.01
Направление подготовки 1. Информатика и вычислительная техника; 2. Прикладная информатика; 3. Программная инженерия	Код направления и уровня подготовки 1. 09.03.01; 2. 09.03.03; 3. 09.03.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Корнякова Елена Михайловна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	интеллектуальных информационных технологий
2	Обабков Илья Николаевич	к.т.н., Доцент	Доцент	Интеллектуальных информационных технологий

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Системная инженерия

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Системная инженерия» нацелен на формирование у студента целостного представления о системной инженерии как области технических наук, сосредоточенной на проблемах создания успешных, эффективных и комплексных систем. В результате обучения по модулю студент получает знания методов, процессов, стандартов и средств, обеспечивающих планирование и эффективную реализацию полного жизненного цикла систем и программных средств в соответствии с требованиями. В курсе рассматриваются вопросы организации команды, анализа потребностей стейкхолдеров, разработки требований, функциональных моделей и системной архитектуры.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Системная инженерия	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Системная инженерия	ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с	З-1 - Классифицировать основные виды и формы организационно-технической и проектной документации, используемые в области профессиональной деятельности З-3 - Кратко изложить возможности пакетов прикладных программ, освоенным за время обучения, для разработки и оформления

	<p>требованиями действующих нормативных документов</p>	<p>технической, проектной эксплуатационной документации</p> <p>У-1 - Определить необходимый для решения задач профессиональной деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>У-3 - Применять современные компьютерные технологии для подготовки технической, проектной и эксплуатационной документации в соответствии с действующими нормативными требованиями</p> <p>П-1 - Оформлять и согласовывать техническую проектную и эксплуатационную документацию</p> <p>П-3 - Выполнять задания в области профессиональной деятельности, следуя требованиям технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>Д-1 - Проявлять развитые коммуникационные умения при согласовании разработанной документации со стейкхолдерами</p>
	<p>ПК-1 - Способен проектировать, разрабатывать, интегрировать, проверять на работоспособность программное обеспечение (модули, компоненты, продукты) и осуществлять разработку технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям и пользователям</p> <p>(Информатика и вычислительная техника)</p>	<p>З-3 - Изложить основные принципы построения и виды архитектуры программного обеспечения, методы и средства проектирования программного обеспечения, методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования</p> <p>У-2 - Выбирать языки программирования для написания программного кода с учетом технического задания</p> <p>У-3 - Определять оптимальные методы и средства проектирования программного обеспечения и структур данных</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт использования инструмента контроля версий Git (GitHub, GitLab и др.) и комбинированной среды управления проектами Redmine и аналогов</p> <p>П-4 - Разрабатывать и согласовывать технические спецификации на программные компоненты</p>

		<p>П-5 - Разрабатывать архитектуру программного обеспечения</p>
	<p>ПК-1 - Способен проектировать, разрабатывать, интегрировать, проверять на работоспособность программное обеспечение (модули, компоненты, продукты) и осуществлять разработку технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям и пользователям</p> <p>(Информатика и вычислительная техника)</p>	<p>З-3 - Изложить основные принципы построения и виды архитектуры программного обеспечения, методы и средства проектирования программного обеспечения, методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования</p> <p>У-2 - Выбирать языки программирования для написания программного кода с учетом технического задания</p> <p>У-3 - Определять оптимальные методы и средства проектирования программного обеспечения и структур данных</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт использования инструмента контроля версий Git (GitHub, GitLab и др.) и комбинированной среды управления проектами Redmine и аналогов</p> <p>П-4 - Разрабатывать и согласовывать технические спецификации на программные компоненты</p> <p>П-5 - Разрабатывать архитектуру программного обеспечения</p>
	<p>ПК-1 - Способен проектировать, разрабатывать, интегрировать, проверять на работоспособность программное обеспечение (модули, компоненты, продукты) и осуществлять разработку технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям и пользователям</p> <p>(Прикладная информатика)</p>	<p>З-3 - Изложить основные принципы построения и виды архитектуры программного обеспечения, методы и средства проектирования программного обеспечения, методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования</p> <p>У-2 - Выбирать языки программирования для написания программного кода с учетом технического задания</p> <p>У-3 - Определять оптимальные методы и средства проектирования программного обеспечения и структур данных</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт использования инструмента контроля версий Git (GitHub, GitLab и др.) и комбинированной среды управления проектами Redmine и аналогов</p>

		<p>П-4 - Разрабатывать и согласовывать технические спецификации на программные компоненты</p> <p>П-5 - Разрабатывать архитектуру программного обеспечения</p>
<p>ПК-1 - Способен проектировать, разрабатывать, интегрировать, проверять на работоспособность программное обеспечение (модули, компоненты, продукты) и осуществлять разработку технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям и пользователям</p> <p>(Программная инженерия)</p>	<p>З-3 - Изложить основные принципы построения и виды архитектуры программного обеспечения, методы и средства проектирования программного обеспечения, методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования</p> <p>У-2 - Выбирать языки программирования для написания программного кода с учетом технического задания</p> <p>У-3 - Определять оптимальные методы и средства проектирования программного обеспечения и структур данных</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт использования инструмента контроля версий Git (GitHub, GitLab и др.) и комбинированной среды управления проектами Redmine и аналогов</p> <p>П-4 - Разрабатывать и согласовывать технические спецификации на программные компоненты</p> <p>П-5 - Разрабатывать архитектуру программного обеспечения</p>	
<p>ПК-7 - Способен, взаимодействуя с заказчиком, осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем</p> <p>(Информатика и вычислительная техника)</p>	<p>З-2 - Описать методы концептуального проектирования</p> <p>З-3 - Перечислить языки формализации функциональных требований и методы и приемы формализации задач</p> <p>З-4 - Интерпретировать стандарты оформления технических заданий</p> <p>У-2 - Обосновать выбранный вариант концептуальной архитектуры</p> <p>У-3 - Сформулировать общие требования к системе и распределить их по подсистемам</p> <p>У-4 - Выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе</p>	

		<p>У-5 - Выбирать средства реализации требований к программному обеспечению с учетом заинтересованных сторон</p> <p>П-2 - Выполнять разработку технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры</p> <p>П-3 - Разрабатывать техническое задание на систему</p>
	<p>ПК-7 - Способен, взаимодействуя с заказчиком, осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем</p> <p>(Информатика и вычислительная техника)</p>	<p>З-2 - Описать методы концептуального проектирования</p> <p>З-3 - Перечислить языки формализации функциональных требований и методы и приемы формализации задач</p> <p>З-4 - Интерпретировать стандарты оформления технических заданий</p> <p>У-2 - Обосновать выбранный вариант концептуальной архитектуры</p> <p>У-3 - Сформулировать общие требования к системе и распределить их по подсистемам</p> <p>У-4 - Выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе</p> <p>У-5 - Выбирать средства реализации требований к программному обеспечению с учетом заинтересованных сторон</p> <p>П-2 - Выполнять разработку технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры</p> <p>П-3 - Разрабатывать техническое задание на систему</p>
	<p>ПК-7 - Способен, взаимодействуя с заказчиком, осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем</p> <p>(Прикладная информатика)</p>	<p>З-2 - Описать методы концептуального проектирования</p> <p>З-3 - Перечислить языки формализации функциональных требований и методы и приемы формализации задач</p> <p>З-4 - Интерпретировать стандарты оформления технических заданий</p> <p>У-2 - Обосновать выбранный вариант концептуальной архитектуры</p> <p>У-3 - Сформулировать общие требования к системе и распределить их по подсистемам</p>

		<p>У-4 - Выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе</p> <p>У-5 - Выбирать средства реализации требований к программному обеспечению с учетом заинтересованных сторон</p> <p>П-2 - Выполнять разработку технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры</p> <p>П-3 - Разрабатывать техническое задание на систему</p>
	<p>ПК-7 - Способен, взаимодействуя с заказчиком, осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем</p> <p>(Программная инженерия)</p>	<p>З-2 - Описать методы концептуального проектирования</p> <p>З-3 - Перечислить языки формализации функциональных требований и методы и приемы формализации задач</p> <p>З-4 - Интерпретировать стандарты оформления технических заданий</p> <p>У-2 - Обосновать выбранный вариант концептуальной архитектуры</p> <p>У-3 - Сформулировать общие требования к системе и распределить их по подсистемам</p> <p>У-4 - Выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе</p> <p>У-5 - Выбирать средства реализации требований к программному обеспечению с учетом заинтересованных сторон</p> <p>П-2 - Выполнять разработку технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры</p> <p>П-3 - Разрабатывать техническое задание на систему</p>
	<p>ПК-11 - Способен создавать, сопровождать и модифицировать интеграционные решения</p> <p>(Информатика и вычислительная техника)</p>	<p>З-1 - Сформулировать принципы и технологии функционирования современных интеграционных платформ</p> <p>З-2 - Описать типовые ошибки, возникающие при развертывании и настройке интеграционного решения и его компонент, признаки их проявления и методы устранения</p>

		<p>У-1 - Анализировать требования заказчика к интеграционному решению</p> <p>У-2 - Оценивать работоспособность интеграционного решения</p> <p>П-1 - Вырабатывать варианты реализации требований заказчика к интеграционному решению</p> <p>П-2 - Выполнять процедуры развертывания и настройки выбранной интеграционной платформы</p> <p>П-3 - Выполнять подготовку фрагментов технического задания на создание (модификацию) интеграционного решения</p>
	<p>ПК-11 - Способен создавать, сопровождать и модифицировать интеграционные решения</p> <p>(Информатика и вычислительная техника)</p>	<p>З-1 - Сформулировать принципы и технологии функционирования современных интеграционных платформ</p> <p>З-2 - Описать типовые ошибки, возникающие при развертывании и настройке интеграционного решения и его компонент, признаки их проявления и методы устранения</p> <p>У-1 - Анализировать требования заказчика к интеграционному решению</p> <p>У-2 - Оценивать работоспособность интеграционного решения</p> <p>П-1 - Вырабатывать варианты реализации требований заказчика к интеграционному решению</p> <p>П-2 - Выполнять процедуры развертывания и настройки выбранной интеграционной платформы</p> <p>П-3 - Выполнять подготовку фрагментов технического задания на создание (модификацию) интеграционного решения</p>
	<p>ПК-11 - Способен создавать, сопровождать и модифицировать интеграционные решения</p> <p>(Прикладная информатика)</p>	<p>З-1 - Сформулировать принципы и технологии функционирования современных интеграционных платформ</p> <p>З-2 - Описать типовые ошибки, возникающие при развертывании и настройке интеграционного решения и его компонент, признаки их проявления и методы устранения</p>

		<p>У-1 - Анализировать требования заказчика к интеграционному решению</p> <p>У-2 - Оценивать работоспособность интеграционного решения</p> <p>П-1 - Вырабатывать варианты реализации требований заказчика к интеграционному решению</p> <p>П-2 - Выполнять процедуры развертывания и настройки выбранной интеграционной платформы</p> <p>П-3 - Выполнять подготовку фрагментов технического задания на создание (модификацию) интеграционного решения</p>
	<p>ПК-11 - Способен создавать, сопровождать и модифицировать интеграционные решения</p> <p>(Программная инженерия)</p>	<p>З-1 - Сформулировать принципы и технологии функционирования современных интеграционных платформ</p> <p>З-2 - Описать типовые ошибки, возникающие при развертывании и настройке интеграционного решения и его компонент, признаки их проявления и методы устранения</p> <p>У-1 - Анализировать требования заказчика к интеграционному решению</p> <p>У-2 - Оценивать работоспособность интеграционного решения</p> <p>П-1 - Вырабатывать варианты реализации требований заказчика к интеграционному решению</p> <p>П-2 - Выполнять процедуры развертывания и настройки выбранной интеграционной платформы</p> <p>П-3 - Выполнять подготовку фрагментов технического задания на создание (модификацию) интеграционного решения</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Системная инженерия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Обабков Илья Николаевич	к.т.н., Доцент	Доцент	Интеллектуальны х информационных технологий

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 3 от 07.04.2020 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Обабков Илья Николаевич, Доцент, Интеллектуальных информационных технологий**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Исключительно электронного обучения с использованием внутреннего онлайн-курса УрФУ;
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение в системную инженерию	Историческая справка о системном подходе и его современном понимании. Сложность в понимании потребностей стейкхолдеров. Базовые принципы системного подхода. Система как реализация программного кода.
2	Анализ потребностей и требований	Распределение зон ответственности. Потребности и требования. Виды требований: требования заинтересованных сторон, требования к системе, требования логической архитектуры, требования физической архитектуры, нефункциональные требования. Практики определения требований заинтересованных сторон.
3	Концепция использования (Concept of operations)	Функциональное моделирование использующей системы. Модели жизненного цикла. Бизнес-анализ. Определение границ системы.
4	Определение системы (System definition)	Функциональное моделирование системы. Определение архитектуры системы. Системная спецификация

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология анализа образовательных задач	ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	Д-1 - Проявлять развитые коммуникационные умения при согласовании разработанной документации со стейкхолдерами

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Системная инженерия

Электронные ресурсы (издания)

1. Антамошкин, О. А.; Программная инженерия. Теория и практика : учебник.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363975> (Электронное издание)
2. Мейер, , Б.; Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, Москва; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/79706.html> (Электронное издание)
3. ; Теория информационных процессов и систем : учебник.; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277939> (Электронное издание)
4. ; Системный анализ в информационных технологиях : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Тамбов; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/64570.html> (Электронное издание)
5. Чернышев, , А. Б.; Теория информационных процессов и систем : учебное пособие.; Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/63140.html> (Электронное издание)
6. Яковлев, С. В.; Теория систем и системный анализ : учебное пособие.; Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), Ставрополь; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457780> (Электронное издание)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Открытое образование. Курс "Практики системной инженерии". Режим доступа: <https://openedu.ru/course/urfu/SYSTENG>.

2. ЭБС Университетская библиотека онлайн "Директ-Медиа". Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.
3. ЭБС "Лань" Издательство "Лань". Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
4. eLibrary ООО Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru>.
5. Онлайн-курс "Практики системной инженерии". Режим доступа: <https://openedu.ru/course/urfu/SYSTENG/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. Режим доступа: <http://study.urfu.ru>.
2. Национальный открытый университет "ИНТУИТ". Режим доступа: <http://intuit.ru>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Системная инженерия

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>CA ERwin Data Modeler Standard Edition r9.5</p>
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>CA ERwin Data Modeler Standard Edition r9.5</p>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>CA ERwin Data Modeler Standard Edition r9.5</p>