

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
декан физического факультета



С.Н. Филимонов

« 09 » 02 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Системная инженерия**

по направлению подготовки

**09.04.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль) подготовки:

**«Информационные системы и технологии в космической геодезии»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистратура**

Год приема

**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.03

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

Т.В. Бордовицына

Председатель УМК

О.М. Сюсина

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- УК-1 – способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- УК-2 – способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- ОПК-1 – способность самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
- ОПК-3 – способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;
- ОПК-5 – способность разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;
- ОПК-6 – способность использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления;

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИУК 1.1. Знание о том, как выявлять проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществлять ее многофакторный анализ и диагностику

ИУК 1.2. Умение осуществлять поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации;

ИУК 1.3. Умение предлагать и обосновывать стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий;

ИУК 2.1. Умение формулировать цель проекта, обосновывать его значимость и реализуемость;

ИУК 2.2. Знание, как разработать план действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;

ИУК 2.3. Знание, как обеспечить выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами;

ИОПК 1.1. Владение фундаментальными математическими, естественнонаучными и профессиональными понятиями в контексте решения задач в области информационных технологий;

ИОПК 1.2. Умение определять взаимосвязи, закономерности, обобщать, абстрагировать фундаментальные модели, законы, методики для решения поставленных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

ИОПК 1.3. Способность развивать и применять математические и профессиональные знания для решения поставленных задач;

ИОПК 3.1. Способность осуществлять сбор и обработку научно-технической информации, необходимой для решения профессиональных задач;

ИОПК 3.2. Способность работать с различными видами информации с помощью различных средств информационных и коммуникационных технологий;

ИОПК 3.3. Умение представлять результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач, в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;

ИОПК 5.1. Владение знаниями о современных инструментальных, технологических и методических средствах проектирования и разработки систем;

ИОПК 5.2. Способность выбирать и использовать методы проектирования, необходимые для решения поставленных задач;

ИОПК 5.3. Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства на всех этапах жизненного цикла программных систем;

ИОПК 6.1. Знание методов и средств системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации;

ИОПК 6.2. Способность выбирать методы и средства системной инженерии, необходимые для решения поставленных задач;

ИОПК 6.3. Способность применять методы и средства системной инженерии.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- знакомство с ролью системного инженера при разработке систем;
- получение обучаемым знаний о методах, процессах и стандартах, обеспечивающих планирование и эффективную реализацию полного жизненного цикла систем;
- получение обучаемым способности к работе по созданию (развитию) систем различного вида и назначения.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 1, экзамен.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

- лекции: 18 ч.;
- семинарские занятия: 0 ч.
- практические занятия: 14 ч.;
- лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1. Основы системной инженерии

- Основные термины и определения
- Системная инженерия и современные системы
- Ландшафт системной инженерии
- Структура сложных систем
- Процесс разработки системы
- Управление системной инженерией

Тема 2. Стадия разработки концепции

- Анализ потребностей

- Исследование концепции
- Определение концепции
- Анализ и поддержка принятия решений

#### Тема 3. Стадия разработки инженерно-технических решений

- Эскизное проектирование
- Инженерия программных систем
- Техническое проектирование
- Комплексирование и аттестация

#### Тема 4. Постразработоческая стадия

- Производство
- Эксплуатация и сопровождение

#### Тема 5. Подведение итогов

- Резюме курса.
- Разбор практических заданий
- Изучение учебного материала, выполнение самостоятельных практических заданий, подготовка сообщения

### **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, докладов студентов, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

В случае пропуска занятия, студент получает задание по пропущенной теме.

Оценка определяется как среднее арифметическое из оценки учебной деятельности студента.

### **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей (двух теоретических вопросов и задания). Продолжительность экзамена 1,5 часа.

На экзаменах теоретическими вопросами проверяются результаты освоения дисциплины по индикаторам: ИУК-1.1, ИУК-2.2–2.3, ИОПК-1.1, ИОПК-5.1, ИОПК-6.1.

После ответа на теоретические вопросы обучающийся получает практическое задание, для выполнения которого разрешается использование компьютера и сети интернет. Практическими заданиями проверяются результаты освоения дисциплины по индикаторам: ИУК -1.2–1.3, ИУК-2.1, ИОПК-1.2–1.3, ИОПК-3.1–3.3, ИОПК-5.2–5.3, ИОПК-6.2–6.3.

Каждая выполняемая часть экзаменационного билета оценивается по системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка промежуточной аттестации определяется как среднее арифметическое из оценок за выполнение заданий билета и оценки текущей успеваемости, в соответствии с таблицей приведенной ниже, при условии, что все оценки не ниже «удовлетворительно». В случае, если одна из оценок «неудовлетворительно», общая оценка не может быть выше «удовлетворительно».

## Оценивание промежуточной аттестации

| Оценка              | Критерий оценивания   |
|---------------------|---|
| отлично             | среднее арифметическое 4.7-5  |
| хорошо              | среднее арифметическое 3.7-4.6  |
| удовлетворительно   | среднее арифметическое 3-3.6<br>и/или одна из оценок на экзамене и итоговая за текущий контроль - «неудовлетворительно» |
| неудовлетворительно | среднее арифметическое <3,<br>(от двух и более оценок «неудовлетворительно»)  |

### 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=24960>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

### 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Системная инженерия. Принципы и практика / Косяков А., Свит У., Сэмюэль Дж. Сеймур, Стивен М. Бимер ; [пер. с англ. под ред. В. К. Батоврина ; гл. ред. Мовчан Д. А. ; Рус. ин-т системной инженерии]. - 2-е изд.. - Москва: ДМК Пресс, 2014. - 623 с.: URL: <http://sun.tsu.ru.ez.lib.tsu.ru/limit/2018/000625615/000625615.pdf>

– Шамие К. Системная инженерия для "чайников" / Кэтлин Шамие. - [Б. м. : б. и., 2014?]. - 1 онлайн-ресурс (67 с.): ил.. URL: <http://sun.tsu.ru.ez.lib.tsu.ru/limit/2018/000625627/000625627.pdf>

– Косяков, А. Системная инженерия. Принципы и практика: учебное пособие / А. Косяков, У. Свит. — Москва : ДМК Пресс, 2014. — 624 с. — ISBN 978-5-97060-122-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66484>.

– Системный анализ: учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов [и др.] ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8591-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/470643>.

б) дополнительная литература:

– Печников А.Н.; Остроумова Ю. С. Системная инженерия как методологическое основание проектирования локальных систем обучения// Человек и образование. 2021 (3):13-20; Институт управления образованием Российской академии образования URL: <https://elibrary-ru.ez.lib.tsu.ru/item.asp?id=47198660>

– Заграновская, А. В. Системный анализ: учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйснер. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13893-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467205>

в) ресурсы сети Интернет:

- открытые онлайн-курсы
- <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=24960>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary-ru.ez.lib.tsu.ru/>
- <https://e-lanbook-com.ez.lib.tsu.ru/>

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

### **15. Информация о разработчиках**

Александрова Анна Геннадьевна, к.ф.-м.н.

Галушина Татьяна Юрьевна, к.ф.-м.н.