



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

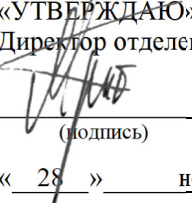
«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
\_\_\_\_\_ Грибиниченко М.В.  
(подпись) (Ф.И.О.)

« 28 » ноября 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор отделения ММТиТ

  
\_\_\_\_\_ Грибиниченко М.В.  
(подпись) (Ф.И.О.)

« 28 » ноября 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Системный инжиниринг

**Направление подготовки 26.03.02. Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры**  
Судовое оборудование  
**Форма подготовки заочная**

курс 3  
лекции 8 час.  
практические занятия 4 час.  
лабораторные работы 6 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 2 / пр. 2 / лаб. 00 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 18 час.  
в том числе с использованием МАО 4 час.  
самостоятельная работа 90 час.  
в том числе на подготовку к зачету 4 час.  
контрольные работы (количество) 0  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрено  
зачет 3 курс  
экзамен не предусмотрено

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 26.03.02. Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 03 09 2015 г. № 960

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Судовой энергетики и автоматики  
протокол № 3 от « 28 » ноября 2019 г.

Директор отделения ММТиТ М.В. Грибиниченко  
Составитель (ли): Н.В. Изотов

Владивосток  
2019

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры СЭиА:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор отделения \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры СЭиА:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор отделения \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры СЭиА:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор отделения \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры СЭиА:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор отделения \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Аннотация дисциплины «Системный инжиниринг»

Рабочая программа учебной дисциплины разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры и входит в вариативную часть дисциплины по выбору Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.В.ДВ.03.02).

Объем дисциплины определен учебным планом образовательной программы и состоит из лекционного курса, практических занятий и самостоятельной работы студентов. Итоговый контроль по дисциплине – зачет.

**Целями** освоения дисциплины «Системный инжиниринг» являются:

— получение обучающимися знаний о методах, процессах и стандартах, обеспечивающих планирование и эффективную реализацию полного жизненного цикла систем;

— получение обучающимися способности к работе по созданию (развитию) сложных систем различного вида и назначения.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенций	
	ПК-1 – готовностью участвовать в разработке проектов судов и средств океанотехники, энергетических установок и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской инфраструктуры с учетом технико-эксплуатационных, эргономических, технологических, экономических, экологических требований	Знает
Умеет		Видеть целое даже при наличии множества отдельных деталей объекта
Владеет		Способностью к выделению общесистемных связей и закономерностей
ПК-2 — готовностью использовать информационные технологии при разработке проектов новых образцов морской техники	Знает	О необходимости использования информационных технологий в процессе разработки проектов новых образцов морской техники
	Умеет	Налаживать эффективное человеко-машинное взаимодействие
	Владеет	Технологией интегрированных системных решений
ПК-4 — готовностью участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования судовых систем и устройств, систем объектов морской инфраструктуры	Знает	Технологию проектирования объектов морской техники
	Умеет	Использовать нормативно-техническую документацию для участия в технологической проработке проектируемых объектов морской техники.
	Владеет	Методами и инструментами анализа систем, включая моделирование, анализ надежности, анализ рисков

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Тема 1. Введение в системную инженерию (2 час.) — проблемная лекция**

1. Обзор истории системной инженерии, её предмет.
2. Место системной инженерии в процессе разработки и эксплуатации информационных систем.
3. Связь системной инженерии с программной инженерией и управлением проектами.
4. Процессы управления системной инженерией.
5. Стандарты системной инженерии.

## **Тема 2. Системный подход и системное мышление (1 час.)**

1. Понятие системы.
2. Элемент системы. Виды систем.
3. Множественность групп описаний системы.
4. Функция — конструкция — процессы — материал, эволюция, соотношение между системным мышлением и системной инженерией.

## **Тема 3. Жизненный цикл системы (2 час.) - дискуссия**

1. Форма жизненного цикла системы и её выбор.
2. Описание жизненного цикла.
3. Типовые варианты жизненного цикла разных систем.
4. Контрольные точки и пересмотры выделения ресурсов.
5. Инженерная и менеджерская группы описаний жизненного цикла систем.
6. Характеристика практик жизненного цикла, их состав.
7. Позиции проектного менеджера и системного инженера и связанная с ними классификация практик жизненного цикла.
8. «Горбатая диаграмма» и связь практик жизненного цикла с разворачивающимся во времени проектом. Различие между практиками и стадиями жизненного цикла.
9. Методы управления жизненным циклом, стандарт SPEM 2.

## **Тема 4. Практики системной инженерии (1 час.)**

1. Формат типового описания практики (ISO 24774): название, назначение, результаты, состав (мероприятия и дела).
2. Отсутствие указания на методы выполнения практик.
3. Необходимость выбора метода и инструментов.
4. Краткая характеристика каждой из практик системной инженерии.

## **Тема 5. Инженерия требований (1 час.)**

1. Понятие об инженерии требований.
2. Виды требований: требования заинтересованных сторон, требования к системе, требования логической архитектуры, требования физической архитектуры, нефункциональные требования.
3. Трассировка требований друг к другу.
4. 15 задач стандарта IEEE P1220.
5. Практики определения требований заинтересованных сторон и анализа требований (на примере ISO 15288).
6. Проект стандарта инженерии требований ISO 29148. Хорошо сформулированное отдельное требование, его синтаксис и критерии. Наборы требований, их критерии хорошей сформулированности. Виды наборов требований (различные спецификации, концепция операций).
7. Разработка и использование требований в жизненном цикле системы (на примере V-диаграммы). Трассировка требований к результатам верификации и валидации.
8. Доказательства приемлемости рисков невыполнения требований при пересмотрах выделения ресурсов (артефакт «оценочное дело», стандарт ISO 15026).
9. Разнообразие систем управления требованиями (входящие в состав САПР, отдельные).

## **Тема 6. Архитектурное проектирование (1 час.)**

1. Функциональное и конструктивное описания.
2. Понятие архитектуры и архитектурной деятельности. Логическая архитектура и физическая архитектура в ISO 15288.
3. Требования к архитектурному описанию по версии ISO 42010 (соответствие описаний интересам заинтересованных лиц, множественность групп описаний, различение группы описаний и метода описаний, необходимость спецификации метода описаний).
4. Порождающие модели в архитектурных описаниях, языки архитектурного моделирования (SysML, Archimate). Порождающее проектирование.
5. Метод обеспечения модульности проекта и проектных работ.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Практические занятия (4 час.)**

Практическая работа 1. Введение в системную инженерию (1 час.)

Практическая работа 2. Системный подход и системное мышление (1 час.) — мозговой штурм

Практическая работа 3. Жизненный цикл системы (1 час.)

Практическая работа 4. Практики системной инженерии (1 час.) — дискуссии.

### **Лабораторные работы (6 час.)**

**Лабораторная работа №1. Датацентрическая интеграция данных (4 час.)**

1. Понятие информационной модели системы и ее проекта. Различение бумажного и безбумажного документооборота и датацентрической модели ориентированной разработки.

2. Понятие об онтологической интеграции данных. Обзор промышленных онтологий (ISO 15926 для непрерывных производств, ISO 18269/PSL для процессов, ISO 16739 ФИМ для строительства, Gellish и т.д.)

3. Библиотека справочных данных ISO 15926 и ее структура.

**Лабораторная работа №2. Дополнительный материал (2 час.) — работа в малых группах.**

1. Управления системными интерфейсами и системной интеграцией.

2. Человеческий фактор.

3. Безопасность системы.

4. Системы систем.

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Системный инжиниринг» включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени и в выполнении	Форма контроля
1	Согласно графику проведения работ.	Занятия в библиотеке по изучению учебной литературы	18 час.	Аннотация учебной литературы, библиография источников
2	Согласно графику проведения работ.	Работа с конспектами, дополнение их сведениями из учебников	22 час.	Конспект
3	Согласно графику проведения работ.	Самостоятельное изучение темы курса	28 час.	Конспект (презентация, интеллект-карта и т.п. по выбору студента)
4	Согласно графику проведения работ.	Изучение специальной литературы	18 час.	Реферат
5		Подготовка к зачету	4 час.	Зачет
6		Всего	90 час,	

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	Промежуточный контроль	
i	Системный подход системное мышление	ПК-1	знает	УО-3 (Доклад) Презентация	УО -1 (Вопросы 1-23)
			умеет	УО -2 (Коллоквиум)	ПР-4 (Реферат на тему)
			владеет	УО-3 (Доклад) Презентация	ПР-7 (конспект, тема 1)
2	Инженерии требований и практики системной инженерии	ПК-2	знает	УО-3 (Сообщение)	УО -1 (Вопросы 24-40)
			умеет	УО-3 (Сообщение)	ПР-4 (Реферат на тему)

			владеет	Презентация	ПР- 7 (конспект тема 2)
3	Жизненный цикл системы.	ПК-4	знает	УО-3 (Сообщение)	УО -1 (Вопросы 41-63)
			умеет	УО-3 (Сообщение)	ПР-4 (Реферат на тему)
			владеет	УО-3 (Доклад) Презентация	ПР- 7 (конспект тема 3,4)

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Батоврин, В.К. Системная и программная инженерия. Словарь-справочник: учебное пособие для вузов: учебное пособие. — Электрон. дан. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 280 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [<http://e.lanbook.com/books/element.php?pll id=1097>]
2. Беспалов В.В. Информационные технологии: Учебное пособие / В.В. Беспалов - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. — 122 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [<http://window.edu.ru/resource/151/75151>]

### Дополнительная литература

1. Прикладные информационные технологии: Учебное пособие/ Е.Л. Федотова, Е.М. Портнов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. — 336 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392462>]
2. Стасинопулос П., Смит М. и др. Проектирование систем как единого целого. Интегральный подход к инжинирингу для устойчивого развития. — М.: Эксмо, 2012. — 288 с.

### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д).
2. MathCAD.



3. Программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно-справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks».
4. Электронно-библиотечная система «Znanium»

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение теоретического материала производится в соответствии с РПД по лекциям, учебникам, методической и справочной литературе. Список литературы представлен в разделе РПД «Список учебной литературы и информационно-методическое обеспечение дисциплины».

По каждой теме дисциплины «Системный инжиниринг» предполагается проведение аудиторных лекционных занятий, аудиторных практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы студента. Время аудиторных занятий и самостоятельной работы студента определяется согласно рабочему учебному плану данной дисциплины.

Планирование времени на изучение дисциплины производится в соответствии с планом-графиком выполнения самостоятельной работы студентов по данной дисциплине. В плане отражены виды самостоятельной работы для всех разделов дисциплины, указаны примерные нормы времени на выполнение и сроки сдачи заданий.

*Рекомендации по работе на лекциях и ведению конспекта.* Основы знаний закладываются на лекциях, им принадлежит ведущая роль в учебном процессе. На лекциях дается самое важное, основное в изучаемой дисциплине. Основные задачи, стоящие перед лектором: помочь студентам понять основы и усвоить материал на самой лекции, дать указания на то, что требует

наибольшего внимания, учить правильному мышлению и создавать ясное представление о методологии изучаемой науки.

Лекции являются эффективным видом занятий для формирования у студентов способности быстро воспринимать новые факты, идеи, обобщать их, а также самостоятельно мыслить.

Студенту следует научиться понимать и основную идею лекции, а также, следуя за лектором, участвовать в усвоении новых мыслей. Но для этого надо быть подготовленным к восприятию очередной темы. Подготовленным можно считать такого студента, который, присутствуя на лекции, усвоил ее содержание, а перед лекцией припомнил материал раздела, излагаемого на ней или просмотрел свой конспект, или учебник.

Перед лекцией необходимо прочитывать конспект предыдущей лекции, а после окончания крупного раздела курса рекомендуется проработать его по конспектам и учебникам.

Перед каждой лекцией необходимо просматривать содержание предстоящей лекции по учебнику с тем, чтобы лучше воспринять материал лекции. В этом случае предмет усваивается настолько, что перед экзаменом остается сделать немного для закрепления знаний.

Важно помнить, что ни одна дисциплина не может быть изучена в необходимом объеме только по конспектам. Для хорошего усвоения курса нужна систематическая работа с учебной и научной литературой, а конспект может лишь облегчить понимание и усвоение материала.

Основная задача при слушании лекции – учиться мыслить, понимать идеи, излагаемые лектором. Для лучшего усвоения теоретического материала рекомендуется составить конспект лекций, содержащий краткое, но ясное изложение теоретического материала, сопровождаемое схемами, эскизами, формулами. Передача мыслей лектора своими словами помогает сосредоточить внимание, не дает перейти на механическое конспектирование. Механическая запись лекции приносит мало пользы.

Ведение конспекта создает благоприятные условия для запоминания услышанного, т.к. в этом процессе принимают участие слух, зрение и рука. Конспектирование способствует запоминанию только в том случае, если студент понимает излагаемый материал. При механическом ведении конспекта, когда просто записываются слова лектора, присутствие на лекции превращается в бесполезную трату времени.

Некоторые студенты полагают, что при наличии учебных пособий, учебников нет необходимости вести конспект. Такие студенты нередко совершают ошибку, так как не используют конспект как средство, позволяющее активизировать свою работу на лекции или полнее и глубже усвоить ее содержание.

Определенная часть студентов считает, что конспекты лекции могут заменить учебники, поэтому они стремятся к дословной записи лекции и нередко не задумываются над ее содержанием. В результате при разборе учебного материала по механической записи требуется больше труда и времени, чем при понимании и кратком конспектировании лекции.

Конспект ведется в тетради или на отдельных листах. Записи в тетради легче оформить, их удобно брать с собой на лекцию или практические занятия. Рекомендуется в тетради оставлять поля для дополнительных записей, замечаний и пунктов плана. Но конспектирование в тетради имеет и недостаток: в нем мало места для пополнения новыми материалами, выводами и обобщениями. В этом отношении более удобен конспект на отдельных листах (карточках). Из него нетрудно извлечь отдельную необходимую запись, конспект можно быстро пополнить листами, в которых содержатся новые выводы, обобщения, фактические данные. При подготовке выступлений, докладов легко подобрать листки из различных конспектов и свести их вместе. В результате такой работы конспект может стать тематическим.

При конспектировании допускается сокращение слов, но необходимо соблюдать меру. Каждый студент обычно вырабатывает свои правила

сокращения. Но если они не введены в систему, то лучше их не применять, т.к. случайные сокращения ведут к тому, что спустя некоторое время конспект становится непонятным.

Проверка усвоения теоретического курса проводится с помощью контрольных вопросов, приведенных в разделе «Фонд оценочных средств». После изучения теоретического материала следует проверить, правильно ли поняты и хорошо ли усвоены наиболее существенные положения темы, используя список контрольных вопросов. При ознакомлении с методиками расчетов рекомендуется пользоваться задачками, в которых приведены примеры расчетов.

Если в процессе изучения материала, у студента возникнут вопросы, которые он не может разрешить самостоятельно, следует обратиться за консультацией к преподавателю, ведущему данную дисциплину.

*Рекомендации по работе с учебной и научной литературой.* Работа с учебной литературой занимает особое место в самообразовании: именно эта литература является основным источником знаний студента. Учебник (учебное пособие) как печатное средство играет организующую роль в самостоятельной работе студента: он содержит систематизированный объем основной научной информации по курсу, задания, упражнения, уточняющие вопросы, организующие познавательную деятельность.

В работе с учебной литературой нужны умения выделять главное, находить внутренние связи. На что следует обратить внимание при выборе учебника? На заглавие и другие титульные элементы. Например, рекомендована книга в качестве учебника или нет. Затем читается аннотация и введение, из чего узнаете, чем отличается данное пособие. Учебное пособие может рекомендовать преподаватель, потому что он может определить позицию автора учебника.

Результатом работы студента с учебной литературой должно стать четкое понимание практической значимости информации, уверенность, что информация усвоена в достаточном объеме и может быть воспроизведена, что

основные понятия могут быть обоснованы, что выделены внутренние связи и зависимости внутри учебного текста.

К научным источникам относятся также статьи, монографии, диссертации, книги. Как правило, статья посвящена описанию решения лишь одной из задач, стоящих перед исследователем, а диссертация и монография освещают комплексно проблему с разных сторон, решают ряд задач. Статьи публикуются либо в журналах, либо в сборниках. Журнал периодическое издание, которое имеет указание, кому предназначен. В содержании обычно выделены рубрики (теория, опыт, методические советы и т.д.), которые позволяют читателю определиться в своих интересах. Далее рекомендуется обратить внимание на авторов журнала (иногда в конце есть сведения об авторах). Содержание журнала позволяет выделить те статьи, которые интересны.

Первое знакомство со статьей необходимо начинать с уяснения понятий, которые представлены в названии. Далее необходимо определить:

- цель статьи,
- обоснование автором актуальности,
- проблемы, выделенные автором,
- способы решения этих проблем, которые он предлагает,
- выводы автора.

Если статья представляет интерес необходимо составить тезисный конспект с указанием страниц, откуда взяты цитаты, также следует указать автора, название статьи, название журнала, номер, год, страницы.

Следует иметь в виду, что статья это личная точка зрения автора, с которой можно или нельзя соглашаться, она может быть недостаточно научно обоснованной, дискуссионной.

*Рекомендации по подготовке к зачету.* Целью зачет является проверка качества усвоения содержания дисциплины. Для получения допуска к зачету необходимо выполнить и защитить все лабораторные работы и РГЗ.

Перечень тем, которые необходимо изучить для успешной сдачи зачета, отражен в списке зачетных вопросов и программе курса «Системный инжиниринг».

При подготовке к зачету необходимо повторить материал лекций, прослушанных в течение семестра, обобщить полученные знания, понять связь между отдельными разделами дисциплины. Изучение теоретического материала проводится по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. Для успешной сдачи зачета и получения высокой оценки изучение одного конспекта недостаточно. Высокая оценка за зачет предполагает обязательное изучение теоретического материала по учебнику, поскольку объем лекций ограничен и не позволяет подробно рассмотреть все вопросы.

Перед зачетом проводится консультация. К моменту проведения консультации все вопросы, выносимые на зачет, в основном должны быть изучены. На консультации можно получить ответы на трудные или непонятые вопросы или получить рекомендации по изучению отдельных вопросов.

Время на подготовку к зачету устанавливается в соответствии с общими требованиями, принятыми в ДВФУ.

При ответе на зачете необходимо показать не только знание заученного материала, но и умение делать логические выводы, умение пользоваться на практике полученными теоретическими сведениями. зачет должен восприниматься не только как элемент контроля полученных знаний, но в первую очередь, как инструмент систематизации полученных знаний.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. №951, учебная аудитория для проведения практических и лекционных занятий и для самостоятельной работы.</p>	<p>Мультимедийная аудитория: Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 24) Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Academic Campus 500</li> <li>2. Inventor Professional 2020</li> <li>3. AutoCAD 2020</li> <li>4. MAYA 2018</li> <li>5. VideoStudio Pro x10 Lite</li> <li>6. CorelDraw</li> <li>7. Academic Mathcad License 14.0</li> <li>8. MathCad Education University Edition</li> <li>9. Компас 3D Система прочностного анализа v16</li> <li>10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16</li> <li>11. SolidWorks Campus 500</li> </ol>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, д. 10, корпус Е, ауд. №848, учебная аудитория для проведения практических занятий</p>	<p>Мультимедийная аудитория: Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 44) Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). Ноутбук Lenovo idea Pad S 205 Bra</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Academic Campus 500</li> <li>2. Inventor Professional 2020</li> <li>3. AutoCAD 2020</li> <li>4. MAYA 2018</li> <li>5. VideoStudio Pro x10 Lite</li> <li>6. CorelDraw</li> <li>7. Academic Mathcad License 14.0</li> <li>8. MathCad Education University Edition</li> <li>9. Компас 3D Система прочностного анализа v16</li> <li>10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16</li> <li>11. SolidWorks Campus 500</li> </ol>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. №967, учебная аудитория для проведения практических и лекционных занятий и для самостоятельной работы.</p>	<p>Мультимедийная аудитория: Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 26) Оборудование: Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Academic Campus 500</li> <li>2. Inventor Professional 2020</li> <li>3. AutoCAD 2020</li> <li>4. MAYA 2018</li> <li>5. VideoStudio Pro x10 Lite</li> <li>6. CorelDraw</li> <li>7. Academic Mathcad License 14.0</li> <li>8. MathCad Education University Edition</li> <li>9. Компас 3D Система прочностного анализа v16</li> <li>10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16</li> <li>11. SolidWorks Campus 500</li> </ol>

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступны специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенции	
	ПК-1 – готовностью участвовать в разработке проектов судов и средств океанотехники, энергетических установок и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской инфраструктуры с учетом технико-эксплуатационных, эргономических, технологических, экономических, экологических требований	Знает
Умеет		Видеть целое даже при наличии множества отдельных деталей объекта
Владеет		Способностью к выделению общесистемных связей и закономерностей
ПК-2 – готовностью использовать информационные технологии при разработке проектов новых образцов морской техники	Знает	О необходимости использования информационных технологий в процессе разработки проектов новых образцов морской техники
	Умеет	Налаживать эффективное человеко-машинное взаимодействие
	Владеет	Технологией интегрированных системных решений
ПК-4 – готовностью участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования судовых систем и устройств, систем объектов морской инфраструктуры	Знает	Технологию проектирования объектов морской техники
	Умеет	Методами и инструментами анализа систем, включая моделирование, анализ надежности, анализ рисков

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели	Баллы
ПК-1 – готовностью участвовать в разработке проектов судов и средств океанотехники, энергетических установок и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской инфраструктуры с учетом технико-эксплуатационных, эргономических, технологических, экономических, экологических требований	Знает (пороговый уровень)	Основные этапы технологии разработки проектов судов	Сформированные представления технологии разработки проектов судов	Способность оценить технологическую последовательность технологии разработки проектов судов как системы	61-75
	Умеет (продвинутый)	Использовать теоретический аппарат для описания технологии постройки судов	Сформированное умение использовать математический аппарат для расчета элементов судовых конструкций как системы	Способность использовать математический аппарат для расчета системы как единого целого	76-85
	Владеет (высокий)	Навыками использования математического аппарата для оценки различных аспектов воздействия внешних факторов на функционирование системы	Демонстрирует навыки использования основ теории систем для оценки состояния судовых конструкций	Способность применять теоретический материал для решения любых практических вопросов функционирования системы	86-100
ПК-2 – готовностью использовать информационные технологии при разработке проектов новых образцов морской техники	Знает (пороговый уровень)	Наличие современных информационных технологий	Сформированное умение использовать компьютерные программы	Способность выбора оптимальных решений	61-75
	Умеет (продвинутый)	Выбрать необходимое информационное обеспечение	Демонстрирует навыки владения программным обеспечением	Способность разработки новых образцов морской техники	76-85

	Владеет (высокий)	Навыками применения информационных технологий	Сформированное умение грамотного применения новых технологий при оценке работы системы	Способность применения информационных технологий для оценки любых практических вопросов функционирования системы	86-100
ПК-4 – готовностью участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования судовых систем и устройств, систем объектов морской инфраструктуры	Знает (пороговый уровень)	Различие между объектом и системой	Демонстрирует навыки владения методикой оценки качества работы системы	Способность использования общесистемных связей и закономерностей	61-75
	Умеет (продвинутый)	Использовать теоретический аппарат для распознавания и выявления факторов функционирования системы	Сформировано представление о методах анализа систем	Способность оценивать и анализировать возможные риски в работе системы	76-85
	Владеет (высокий)	Навыками проектирования элементов корпуса судна с учетом анализа надежности	Демонстрирует навыки владения расчетным аппаратом системного анализа	Способность применять методы и инструменты анализа систем, включая моделирование, анализ надежности, анализ рисков	86-100

### Шкала измерения уровня сформированности компетенций

Итоговый балл	1-49	50-65	66-85	86-100
Оценка	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Уровень сформированности компетенций	отсутствует	пороговый	продвинутый	высокий

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Системный инжиниринг» приводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Системный инжиниринг» проводится в форме контрольных мероприятий (*опросы, собеседования*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Системный инжиниринг» проводится в соответствии с актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану образовательной программы 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры по данной дисциплине предусмотрен зачет.

Зачет проходит в форме собеседования с целью выяснения объема знаний обучающегося по разделам/темам дисциплины, пройденным за аттестуемый период.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **Вопросы к зачету (собеседование)**

1. Стандарты в области системной инженерии.

2. Системная инженерия и системный анализ (сравнение).
3. Системная инженерия и управление проектами (сравнение).
4. Системная инженерия и инженерия по специальности (сравнение на примере программной инженерии).
5. Система как функция и как конструкция.
6. Сложные системы.
7. Эмерджентность системы.
8. Обеспечивающая система, целевая система, система в операционном окружении.
9. Системное мышление.
10. Модели систем.
11. Модели жизненного цикла.
12. 4d-системы.
13. Воплощение системы (вынос в реальность).
14. Назначение систем еgr и mgr.
15. Назначение систем plm.
16. Назначение систем mes.
17. Назначение систем eam.
18. Механизмы интеграции систем.
19. Язык archimate.
20. Язык sysml.
21. Стандарт idef1.
22. Стандарт idef3.
23. Стандарт idef5.
24. Инженерия требований.
25. Управление конфигурацией.
26. Управление рисками.
27. Верификация и валидация.
28. Системы систем.
29. Определения системной инженерии.