



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

Политехнический институт (Школа)

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

Т.Ю. Шкарина

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента электроники,
телекоммуникации и приборостроения

Л.Г. Стаценко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ и проектирование технических систем

Направление подготовки 27.04.05 Инноватика

программа магистратуры «Инженерное предпринимательство»

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1

лекции 18 час.

практические занятия не предусмотрены учебным планом.

лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

всего часов аудиторной нагрузки 18 час.

в том числе с использованием МАО 12 час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к зачету 0 час.

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены учебным планом

зачет 1 семестр

экзамен не предусмотрен учебным планом

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 27.04.05 Инноватика утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 04.08.2020г. № 875.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения от 29 декабря, протокол № 4.

Директор Департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения: д.ф.-м.н., профессор
Л.Г. Стаценко
Составитель: к.т.н., доцент А.А. Чусов

Владивосток
2022

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель:

Сформировать компетенции в части анализа проблем управления на основе понимания законов математики и технических наук для решения задач управления.

Задачи:

- Формирование математического аппарата в части решения вопросов управления;
- Формирование навыков обоснования оптимального решения задач управления в технических системах;
- Формирование компетенций в области разработки и систематизации критериев оценки систем управления в области инновационной деятельности на основе современных математических методов.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Анализ задач управления	ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	ОПК-1.1 Систематизирует положения, законы и методы в области математики, естественных и технических наук для решения задач управления
		ОПК-1.2 Выявляет сущность проблем управления
		ОПК-1.3 Анализирует проблемные области управления
Формулирование задач и обоснование методов решения	ОПК-2 Способен формулировать задачи	ОПК-2.1 Формулирует задачи управления в технических системах

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	управления в технических системах и обосновывать методы их решения	ОПК-2.2 Знает методы решения задач управления в технических системах
		ОПК-2.3 Обосновывает варианты решения задач управления в технических системах
Оценка эффективности профессиональной деятельности	ОПК-4 Способен разрабатывать критерии оценки систем управления в области инновационной деятельности на основе современных математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности	ОПК 4.1 Разрабатывает критерии систем управления в области инновационной деятельности
		ОПК 4.2 Систематизирует современные математические методы для разработки критериев систем управления в области инновационной деятельности
		ОПК 4.3 Вырабатывает и реализует управленческие решения в области инновационной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК -1.1 Систематизирует положения, законы и методы в области математики, естественных и технических наук для решения задач управления	Знает основные положения, законы и методы в области математики и технических наук для решения задач управления
	Умеет систематизировать положения, законы и методы в области математики и технических наук для решения задач управления
	Владеет методами систематизации положений, законов и методы в области математики и технических наук для решения задач управления
ОПК -1.2 Выявляет сущность проблем управления	Знает основы управления
	Умеет выявлять проблемы управления Владеет методами выявления проблем управления
ОПК -1.3 Анализирует проблемные области управления	Знает основы анализа проблем управления
	Умеет анализировать проблемные области управления
	Владеет методами анализа проблемных областей управления
ОПК -2.1 Формулирует задачи управления в технических системах	Знает основы формирования задач управления в технических системах
	Умеет формулировать задачи управления в технических системах
	Владеет способностью формулировать задачи в технических системах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК -2.2 Знает методы решения задач управления в технических системах	Знает методы решения задач управления в технических системах
	Умеет применять методы решения задач управления в технических системах
	Владеет методами решения задач в технических системах
ОПК -2.3 Обосновывает варианты решения задач управления в технических системах	Знает варианты решения задач управления в технических системах
	Умеет обосновывать варианты решения задач в технических системах
	Владеет способностью обосновать варианты решения задач в технических системах
ОПК -4.1 Разрабатывает критерии систем управления в области инновационной деятельности	Знает основы разработки критериев систем управления в области инновационной деятельности
	Умеет разрабатывать критерии систем управления в инновационной деятельности
	Владеет способностью разрабатывать критерии в области инновационной деятельности
ОПК -4.2 Систематизирует современные математические методы для разработки критериев систем управления в области инновационной деятельности	Знает современные математические методы для разработки критериев систем управления в области инновационной деятельности
	Умеет систематизировать современные математические методы для разработки критериев систем управления в области инновационной деятельности
	Владеет способностью систематизировать современные математические методы для разработки критериев систем управления в области инновационной деятельности
ОПК -4.3 Вырабатывает и реализует управленческие решения в области инновационной деятельности	Знает основы формирования управленческих решений в области инновационной деятельности
	Умеет вырабатывать управленческие решения в области инновационной деятельности
	Владеет способностью вырабатывать управленческие решения в области инновационной деятельности

2. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы/72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов (в том числе

интерактивных 12 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 54 часа.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекционные занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации. Зачет.

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Вычислительная техника и технологии инфокоммуникаций	1	18	0	0	0	54	0	Зачет
	Итого:		18	0	0	0	54	0	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (18 часов, в том числе 12 часов МАО)

Тема 1. Методология автоматизированного проектирования (4 часа)

Принципы системного подхода. Анализ и синтез объекта проектирования. Иерархическая структура проектных спецификаций. Иерархические уровни проектирования. Проектирование как объект автоматизации. Методологическая основа автоматизации проектирования: системность, преемственность, стандартизация и автоматизация. Стадии

проектирования. Классификация моделей и их параметров при их использовании в проектировании. Типовые проектные процедуры. Место САПР среди других автоматизированных систем. Структура САПР. Информационное, математическое, лингвистическое, организационное, программное, методическое обеспечение САПР. обеспечение. Разновидности САПР. CALS-технологии. Особенности и этапы проектирования автоматизированных систем. Свойство открытости системы.

Тема 2. Техническое обеспечение систем автоматизированного проектирования (4 часа)

Технические требования к техническому обеспечению АПР. Типы сетей. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем. Вычислительные системы в САПР. Технические средства в автоматизированных системах управления технологическим процессом. Вычислительные сети в САПР: доступ, виды, топологии. TokenRing и FDDI. Стеки используемых протоколов.

Тема 3. Математическое обеспечение анализа проектных решений (3 часа)

Компоненты математического обеспечения. Математические модели при анализе на макроуровне. Методы и алгоритмы анализа на макроуровне. Математические модели при анализе на микроуровне. Математическое обеспечения анализа на функционально-логическом уровне. Математические методы анализа на системном уровне. Математическое обеспечение подсистем геометрического моделирования и визуализации.

Тема 4. Математическое обеспечение синтеза проектных решений (3 часа)

Постановка задач параметрического синтеза. Методы оптимизации. Задачи структурного синтеза. Методы структурного синтеза в САПР.

Тема 5. Математическое и программное обеспечение систем автоматизированного проектирования (4 часа)

Функции сетевого программного обеспечения. САПР в телекоммуникациях и радиоэлектронике. Процедуры проектирования СБИС

и РЭА. Примеры ЕСАД. Автоматизированные системы управления. Инструментальные средства концептуального проектирования автоматизированных систем. Системные среды автоматизированных систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Не предусмотрено

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа №1. Сетевое взаимодействие технических систем (6 часов)

Рассмотреть основные аспекты реализации сетевого взаимодействия. Рассмотреть понятие стека технологий в технических системах и стека протоколов на примере OSI и FibreChannel. Детально рассмотреть распространенные протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней. Оценить реализуемость требований межсетевого и межкомпонентного взаимодействия с использованием рассмотренных протоколов.

Требования:

1. Знать основные функциональные требования к межсистемному и межкомпонентному взаимодействию через инфокоммуникационные каналы и информационные сети.
2. Знать функциональную организацию информационных и вычислительных сетей.
3. Знать методы математического детерминированного и вероятностного моделирования сетей с помощью графов.

Темы для обсуждения

1. Стек протоколов OSI.
2. Семейство протоколов IEEE-802.3

3. Протоколы IPv4 и IPv6.
4. Протоколы TCP и UDP.
5. Другие уровни и протоколы стека OSI.
6. Протоколы FibreChannel и отображение на стек OSI.
7. Промышленные сети. Сетевое коммутационное оборудование.

Самостоятельная работа №2. Разработка функциональной модели телекоммуникационной системы (6 часов)

Разработка системы функциональных IDEF0 диаграмм, моделирующих поведение цифровой телекоммуникационной системы от чтения данных из источника на передающей стороне до записи данных на устройство хранения на принимающей стороне. Моделируемая система должна выполнять компрессионное кодирование, симметричное шифрование и канальное кодирование данных. Детализировать указанную обработку сигнала, если для компрессионного преобразования используется фильтрация Добеши и компрессия Хаффмана, для шифрования – потоковый битовый шифр с внешним генератором гаммы, и коды Рида-Соломона для канального кодирования.

Создать диаграмму последовательностей UML – взаимодействия между двумя сторонами, использующими методы асимметричной криптографии для взаимной аутентификации.

Требования:

1. Уметь выделять функциональные компоненты технической системы на различных уровнях блочно-иерархического представления и выполнять анализ потоков данных между ними.
2. Уметь интерпретировать асимптотические показатели эффективности основной функции системы в переносе на практическую реализацию.

Самостоятельная работа №3. Аналитические и численные модели систем массового обслуживания (8 часов)

Рассмотреть основные аспекты теории очередей и их применения для математического моделирования систем и сетей массового обслуживания. Проанализировать примеры стационарных систем массового обслуживания с заданным вероятностным распределением потока и потоков заявок. Условия нестационарности, перегрузка.

Требования:

1. Знать классификацию, характеристики и параметризацию математических и имитационных моделей систем.
2. Знать основные характеристики систем, понятие функций системы, понятие эффективности системы, их классификацию.
3. Знать методы математического моделирования недетерминированных процессов, понятие вероятности и вероятностного распределения, производящей функции вероятностей и связанных вероятностных характеристиках.

Темы для обсуждения

1. Системы и сети массового обслуживания.
2. Распределения дискретных и непрерывных случайных величин.
3. Распределения Пуассона, геометрическое, экспоненциальное, Эрланга.
4. Численная аппроксимация распределений для заданных вариаций.
5. Структурная и функциональная композиция систем и сетей массового обслуживания.
6. Вероятностные модели потоков заявок. Простейший поток заявок, связь Пуассоновского и экспоненциального распределений.
7. Характеристики систем массового обслуживания с однородными и неоднородными потоками заявок.
8. Параметры и характеристики сетей массового обслуживания.

Самостоятельная работа №4. Параметрический синтез и оптимизация систем (4 часа)

Определение структурной и функциональной организации системы на

основе параметров и функции критерия эффективности. Требования к функции синтезируемой системы. Оптимальный и квазиоптимальный параметрический синтез. Автоматизация квазиоптимального синтеза. Методы аналитической оптимизации поиском наименьших квадратов и минимаксной функции.

Требования:

1. Знать определение основной функции системы.
2. Методы параметрического синтеза.
3. Задачи и методы оптимизации, критерий и показатели оптимальности.
4. Одномерная оптимизация.
5. Методы безусловной оптимизации.
6. Поиск условных экстремумов.
7. Локальная оптимизация и поиск с запретами.

Темы для обсуждения

1. Поиск локальных и глобальных оптимумов.
2. Распределения дискретных и непрерывных случайных величин.
3. Распределения Пуассона, геометрическое, экспоненциальное, Эрланга.
4. Численная аппроксимация распределений для заданных вариаций.
5. Структурная и функциональная композиция систем и сетей массового обслуживания.
6. Вероятностные модели потоков заявок. Простейший поток заявок, связь Пуассоновского и экспоненциального распределений.
7. Характеристики систем массового обслуживания с однородными и неоднородными потоками заявок.
8. Параметры и характеристики сетей массового обслуживания.

Самостоятельная работа №5. Принятие решений в системном анализе и проектировании (4 часа)

Рассмотреть основные методы и критерии принятия решений в

системотехнике. Рассмотреть методы выделения множества разрешимости алгоритмов принятия решения, а также выбора альтернатив. Представление множества разрешимости и графовое представление альтернатив. Планирование процессов и автоматизированные средства поддержки принятия решений. Рассмотреть игровые методы стратегий управления технической системой.

Требования:

1. Знать определение критерия эффективности функции системы.
2. Знать математические свойства взвешенных ориентированных и неориентированных графов.
3. Знать методы оптимизации системы на основе счетных множеств применимости и разрешимости.

Темы для обсуждения

1. Синтез проектных решений.
2. Задача принятия решения.
3. Представления множеств альтернатив.
4. Морфологические таблицы.
5. Графы альтернатив.
6. Исчисления.
7. Планирование процессов и распределение ресурсов.
8. Интеллектуальные средства поддержки принятия решений.

Самостоятельная работа №6. Лингвистические средства описания технических систем (8 часов)

Рассмотреть существующие лингвистические средства формального описания системы с точки зрения реализуемой функции, функциональных характеристик, функциональной организации, структурной организации и структурной и поведенческой сложностей. Рассмотреть методы формального, включая визуальное, описание функциональных требований, функциональной и структурной организации систем, последовательностей межсистемного и межкомпонентного взаимодействий.

Требования:

1. Знать характеристики системы.
2. Знать понятие функции системы.
3. Знать принципы блочно-иерархической организации системы.
4. Знать принципы классификации технических систем.

Темы для обсуждения

1. Лингвистические средства описания бизнес-процессов и технических систем.
2. Диаграммы и язык UML.
3. Методы функционального прототипирования IDEF0 и IDEF3.
4. Методика IDEF1X.

Самостоятельная работа №7. Разработка объектных моделей технической системы (4 часа)

Синтез блочно-иерархической модели приемопередатчика. Выделение логических и структурных компонентов системы. Синтез диаграммы классов UML для описания компонент системы. Синтез диаграммы отношений между классами. Описание основной функции системы сценариями использования, а также диаграммой последовательностей, описание функций подсистем с помощью IDEF0.

Самостоятельная работа №8. IDEF3 моделирование телекоммуникационной системы (4 часа)

Разработать IDEF3 диаграмму, моделирующую поведение системы предоставления цифрового контента пользователю с учетом политик доступа, задаваемых администратором системы.

Самостоятельная работа №9. Автоматизированное управление системами (6 часов)

Рассмотреть методы автоматизации управления системой. Задача управления с точки зрения принятия решения. Управление системой в условиях неопределенностей. Автоматизация управления информационными ресурсами и контроля доступа. Проанализировать методы автоматизации

управления в информационных сетях. Выполнить анализ рандомизированных алгоритмов с точки зрения игр.

Требования:

1. Знать характеристики системы.
2. Знать принципы параметризации технической системы.
3. Знать методы оценки эффективности и аналитической оптимизации функции системы.
4. Знать основные характеристики и классы игр.
5. Знать методы принятия решения при определении стратегии поведения системы и управлении.

Темы для обсуждения

1. Система автоматизированного управления.
2. Системы управления базами данных.
3. Подходы к управлению данными в сетях систем автоматизированного управления.
4. Распределенные базы данных.
5. Кооперативные и состязательные стратегии управления системами и принятия решений при наличии заинтересованных сторон.

Самостоятельная работа №10. Имитационное моделирование телекоммуникационной системы на языке GPSS (4 часа)

Создать GPSS модель телекоммуникационной системы, состоящей из передатчика, канала передачи данных с источником аддитивного шума, а также приемника. С помощью модели оценить процент битовых ошибок для разных Гауссовых распределений и вероятностей единичных битовых ошибок.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	2 неделя обучения	Сетевое взаимодействие технических систем.	6 часа	УО-1 (собеседование)

2.	2 неделя обучения	Разработка функциональной модели телекоммуникационной системы.	6 часа	ПР-9 (проект)
3.	2 неделя обучения	Аналитические и численные модели систем массового обслуживания.	8 часов	УО-1 (собеседование)
4.	3 неделя обучения	Параметрический синтез и оптимизация систем.	4 часа	УО-1 (собеседование)
5.	3 неделя обучения	Принятие решений в системном анализе и проектировании.	4 часа	УО-1 (собеседование)
6.	4 неделя обучения	Лингвистические средства описания технических систем.	8 часа	УО-1 (собеседование)
7.	4 неделя обучения	Разработка объектных моделей технической системы	4 часа	ПР-9 (проект)
8.	5 неделя обучения	IDEF3 моделирование телекоммуникационной системы	4 часа	ПР-9 (проект)
9.	5 неделя обучения	Система автоматизированного управления. Системы управления базами данных. Подходы к управлению данными в сетях систем автоматизированного управления. Распределенные базы данных.	6 часов	УО-1 (собеседование)
10.	6 неделя обучения	Имитационное моделирование телекоммуникационной системы на языке GPSS.	4 часа	ПР-9 (проект)

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Системный анализ и проектирование технических систем» 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.

Самостоятельные работы проводятся на рабочих местах с доступом к ресурсам Internet и в домашних условиях. Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе аудиторных занятий. Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные учебники и учебно-методические пособия.

Самостоятельная работа считается выполненной, если в отчете по проделанной работе представлено письменные пояснения к полученным выводам и, если требуется, код программной реализации, компилируемый и выполняющий задачу корректно.

Проводится проверка правильности выполнения заданий по самостоятельной работе. Задание зачтено, если нет ошибок. По текущим ошибкам даются пояснения.

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.

Самостоятельная работа №1. Для успешного выполнения работы от обучающегося требуется:

- 1) знать основные функциональные требования к межсистемному и межкомпонентному взаимодействию через инфокоммуникационные каналы и информационные сети;
- 2) знать функциональную организацию информационных и вычислительных сетей;
- 3) знать методы математического детерминированного и вероятностного моделирования сетей с помощью графов.

Выполнение самостоятельной работы должно быть основано на материале аудиторных занятий, проведенных к моменту выдачи задания, а также на информационных источниках, приведенных в разделе V.

Критерии оценки

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент умеет анализировать требования, предъявляемые заданием на самостоятельную работу, выполнять анализ аспектов системы, выполнять обоснование выводов по самостоятельной работе, ссылаясь на научные или учебные информационные источники либо выполняя формальное обоснование, а также выполнять пояснения к выводам, используя примеры систем. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
<i>«не зачтено»</i>	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет анализировать требования, предъявляемые заданием, выполнять их формализацию и обоснование с использованием предоставленного программно-аппаратного обеспечения и справочного материала.

Самостоятельная работа №2. Для успешного выполнения работы от обучающегося требуется:

1) уметь выделять функциональные компоненты технической системы на различных уровнях блочно-иерархического представления и выполнять анализ потоков данных между ними;

2) уметь интерпретировать асимптотические показатели эффективности основной функции системы в переносе на практическую реализацию.

Выполнение самостоятельной работы должно быть основано на материале аудиторных занятий, проведенных к моменту выдачи задания, а также на информационных источниках, приведенных в разделе V.

Критерии оценки

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент умеет анализировать требования, предъявляемые заданием, выполнять их формализацию, проектирование и реализацию решения с использованием предоставленного программно-аппаратного обеспечения и справочного материала, прогнозно и экспериментально оценивать его функциональную эффективность. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
<i>«не зачтено»</i>	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет анализировать требования, предъявляемые заданием, выполнять их формализацию, проектирование и реализацию решения с использованием предоставленного программно-аппаратного обеспечения и справочного материала, прогнозно и экспериментально оценивать его функциональную эффективность. Проект не выполнен.

Самостоятельная работа №3. Для успешного выполнения работы от обучающегося требуется:

- 1) знать классификацию, характеристики и параметризацию математических и имитационных моделей систем;
- 2) знать основные характеристики систем, понятие функций системы, понятие эффективности системы, их классификацию;
- 3) знать методы математического моделирования недетерминированных процессов, понятие вероятности и вероятностного распределения, производящей функции вероятностей и связанных вероятностных характеристиках.

Выполнение самостоятельной работы должно быть основано на материале аудиторных занятий, проведенных к моменту выдачи задания, а также на информационных источниках, приведенных в разделе V.

Критерии оценки

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент умеет анализировать требования, предъявляемые заданием на самостоятельную работу, выполнять анализ аспектов системы, выполнять обоснование выводов по самостоятельной работе, ссылаясь на научные или учебные информационные источники либо выполняя формальное обоснование, а также выполнять пояснения к выводам, используя примеры систем. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет анализировать требования, предъявляемые заданием, выполнять их формализацию и обоснование с использованием предоставленного программно-аппаратного обеспечения и справочного материала.

Самостоятельная работа №4. Для успешного выполнения работы от обучающегося требуется:

- 1) знать определение основной функции системы;
- 2) знать методы параметрического синтеза;
- 3) уметь выделять задачи и методы оптимизации, критерий и показатели оптимальности;
- 4) знать методы одномерной оптимизации аналитически и численно;
- 5) знать методы безусловной оптимизации;

б) уметь выполнять поиск локальных экстремумов в заданных условиях;

7) уметь выполнять поиск локальных оптимумов с запретами.

Выполнение самостоятельной работы должно быть основано на материале аудиторных занятий, проведенных к моменту выдачи задания, а также на информационных источниках, приведенных в разделе V.

Критерии оценки

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент умеет анализировать требования, предъявляемые заданием на самостоятельную работу, выполнять анализ аспектов системы, выполнять обоснование выводов по самостоятельной работе, ссылаясь на научные или учебные информационные источники либо выполняя формальное обоснование, а также выполнять пояснения к выводам, используя примеры систем. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
<i>«не зачтено»</i>	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет анализировать требования, предъявляемые заданием, выполнять их формализацию и обоснование с использованием предоставленного программно-аппаратного обеспечения и справочного материала.

Самостоятельная работа №5. Для успешного выполнения работы от обучающегося требуется:

- 1) знать определение критерия эффективности функции системы;
- 2) знать математические свойства взвешенных ориентированных и неориентированных графов;
- 3) знать методы оптимизации системы на основе счетных множеств применимости и разрешимости.

Выполнение самостоятельной работы должно быть основано на материале аудиторных занятий, проведенных к моменту выдачи задания, а также на информационных источниках, приведенных в разделе V.

Критерии оценки

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент умеет анализировать требования, предъявляемые заданием на самостоятельную работу, выполнять анализ аспектов системы, выполнять обоснование выводов по самостоятельной работе, ссылаясь на научные или учебные информационные источники либо

	выполняя формальное обоснование, а также выполнять пояснения к выводам, используя примеры систем. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет анализировать требования, предъявляемые заданием, выполнять их формализацию и обоснование с использованием предоставленного программно-аппаратного обеспечения и справочного материала.

Самостоятельная работа №6. Для успешного выполнения работы от обучающегося требуется:

- 1) знать характеристики системы;
- 2) знать понятие функции системы;
- 3) знать принципы блочно-иерархической организации системы;
- 4) знать принципы классификации технических систем.

Выполнение самостоятельной работы должно быть основано на материале аудиторных занятий, проведенных к моменту выдачи задания, а также на информационных источниках, приведенных в разделе V.

Критерии оценки

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент умеет анализировать требования, предъявляемые заданием на самостоятельную работу, выполнять анализ аспектов системы, выполнять обоснование выводов по самостоятельной работе, ссылаясь на научные или учебные информационные источники либо выполняя формальное обоснование, а также выполнять пояснения к выводам, используя примеры систем. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет анализировать требования, предъявляемые заданием, выполнять их формализацию и обоснование с использованием предоставленного программно-аппаратного обеспечения и справочного материала.

Самостоятельная работа №7. Для успешного выполнения работы от обучающегося требуется:

- 1) уметь выполнять синтез блочно-иерархической модели технической системы;
- 2) уметь выделять логические и структурные компоненты системы;
- 3) знать методы задания диаграмм классов, отношений и

последовательностей UML;

- 4) знать методы описания функций системы с помощью IDEF0.

Выполнение самостоятельной работы должно быть основано на материале аудиторных занятий, проведенных к моменту выдачи задания, а также на информационных источниках, приведенных в разделе V.

Критерии оценки

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент умеет анализировать требования, предъявляемые заданием, выполнять их формализацию, проектирование и реализацию решения с использованием предоставленного программно-аппаратного обеспечения и справочного материала, прогнозно и экспериментально оценивать его функциональную эффективность. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
<i>«не зачтено»</i>	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет анализировать требования, предъявляемые заданием, выполнять их формализацию, проектирование и реализацию решения с использованием предоставленного программно-аппаратного обеспечения и справочного материала, прогнозно и экспериментально оценивать его функциональную эффективность. Проект не выполнен.

Самостоятельная работа №8. Для успешного выполнения работы от обучающегося требуется:

- 1) знать основные лингвистические средства описания функций системы;
- 2) уметь применять средства IDEF3 для поверхностного описания функций системы;
- 3) уметь формализовывать сценарии использования технической системы.

Выполнение самостоятельной работы должно быть основано на материале аудиторных занятий, проведенных к моменту выдачи задания, а также на информационных источниках, приведенных в разделе V.

Критерии оценки

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент умеет анализировать требования, предъявляемые заданием, выполнять их формализацию, проектирование и реализацию решения с использованием предоставленного программно-аппаратного обеспечения и справочного материала, прогнозно и экспериментально

	оценивать его функциональную эффективность. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет анализировать требования, предъявляемые заданием, выполнять их формализацию, проектирование и реализацию решения с использованием предоставленного программно-аппаратного обеспечения и справочного материала, прогнозно и экспериментально оценивать его функциональную эффективность. Проект не выполнен.

Самостоятельная работа №9. Для успешного выполнения работы от обучающегося требуется:

- 1) знать характеристики системы;
- 2) знать принципы параметризации технической системы;
- 3) знать методы оценки эффективности и аналитической оптимизации функции системы;
- 4) знать основные характеристики и классы игр;
- 5) знать методы принятия решения при определении стратегии поведения системы и управлении.

Выполнение самостоятельной работы должно быть основано на материале аудиторных занятий, проведенных к моменту выдачи задания, а также на информационных источниках, приведенных в разделе V.

Критерии оценки

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент умеет анализировать требования, предъявляемые заданием на самостоятельную работу, выполнять анализ аспектов системы, выполнять обоснование выводов по самостоятельной работе, ссылаясь на научные или учебные информационные источники либо выполняя формальное обоснование, а также выполнять пояснения к выводам, используя примеры систем. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет анализировать требования, предъявляемые заданием, выполнять их формализацию и обоснование с использованием предоставленного программно-аппаратного обеспечения и справочного материала.

Самостоятельная работа №10. Для успешного выполнения работы от обучающегося требуется:

- 1) знать ограничения и принципы имитационного моделирования

систем;

2) знать основной синтаксис языка GPSS;

3) уметь выделять функциональные и структурные компоненты систем;

4) уметь анализировать и детализировать функциональные требования к техническим системам при взаимодействии с заказчиком;

5) знать принципы параметрического синтеза систем.

Выполнение самостоятельной работы должно быть основано на материале аудиторных занятий, проведенных к моменту выдачи задания, а также на информационных источниках, приведенных в разделе V.

Критерии оценки

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент умеет анализировать требования, предъявляемые заданием, выполнять их формализацию, проектирование и реализацию решения с использованием предоставленного программно-аппаратного обеспечения и справочного материала, прогнозно и экспериментально оценивать его функциональную эффективность. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
<i>«не зачтено»</i>	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет анализировать требования, предъявляемые заданием, выполнять их формализацию, проектирование и реализацию решения с использованием предоставленного программно-аппаратного обеспечения и справочного материала, прогнозно и экспериментально оценивать его функциональную эффективность. Проект не выполнен.

6. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Методология автоматизированного проектирования	ОПК-1.1 Систематизирует положения, законы и методы в области математики, естественных и технических наук для решения задач управления	Знает актуальные методы автоматизированного проектирования технических систем и фундаментальных принципов автоматизированного проектирования, его ограничений, обусловленных алгоритмической, Колмогоровской, системной,	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 1, 5, 11, 15, 21.

			коммутационной сложностью систем автоматизированного проектирования.		
			Умеет применять методы автоматизированного проектирования технических систем, формулировать и обосновывать адекватные требования к системам автоматизированного проектирования, осуществлять выбор адекватных проблеме методов и инструментальных средств автоматизированного проектирования.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 1, 5, 11, 15, 21.
			Владеет навыками использования методов проектирования, моделирования и анализа технических систем с помощью систем автоматизированного проектирования, фундаментальным аппаратом для понимания процессов автоматизированного проектирования и связанных с автоматизированным проектированием ограничениями.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 1, 5, 11, 15, 21.
		ОПК-1.2 Выявляет сущность проблем управления	Знает методы компьютерной реализации систем автоматизированного проектирования, принципов использования распространенных систем компьютерного проектирования и моделирования технических систем.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 3, 12, 16, 17, 19, 25, 27, 29.
			Умеет самостоятельно решать задачи проектирования, моделирования, синтеза и анализа компьютерных моделей технических систем, выбирать и развертывать адекватные компоненты комплекса средств компьютерного автоматизированного проектирования и приводить формальное обоснование принятых решений документально.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 3, 12, 16, 17, 19, 25, 27, 29.
			Владеет навыками	Собеседование	Вопросы к

			решения задач профессиональной деятельности, проектирования, моделирования и анализа технических систем и устройств, с помощью средств компьютерного автоматизированного проектирования.	е (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	зачету 3, 12, 16, 17, 19, 25, 27, 29.
	ОПК-2.1 Формулирует задачи управления в технических системах		Знает принципы развертывания и использования бытовых и промышленных систем компьютерного дизайна и моделирования технических систем, ожидаемые значения критериев эффективности применяемых в профессиональной деятельности САПР.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 5, 7, 9, 10, 11, 13, 21, 23
			Умеет самостоятельно решать задачи проектирования, моделирования, синтеза и анализа компьютерных моделей технических систем, выбирать и развертывать адекватные компоненты комплекса средств компьютерного автоматизированного проектирования в соответствии с принятыми требованиями к эффективности и приводить формальное обоснование принятых решений документально в соответствии с отраслевыми, государственными и международными спецификациями.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 5, 7, 9, 10, 11, 13, 21, 23
			Владеет навыками обоснования, синтеза и анализа проектных решений в области проектирования технических систем с помощью средств компьютерного автоматизированного проектирования.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 5, 7, 9, 10, 11, 13, 21, 23
	ОПК-4.1 Разрабатывает критерии систем управления в области инновационной деятельности		Знает требования к документации на технические сети и системы, а также на средства сопровождения автоматизированного проектирования, методы поиска	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32

			<p>регламентирующих государственных и международных стандартов и спецификаций; методы автоматизированной генерации, хранения, сопровождения документации с помощью существующих систем автоматизированного проектирования и программных средств автоматизированной генерации, обработки, хранения и доступа к документации.</p>			
			<p>Умеет использовать средства автоматизированной генерации, обработки, хранения и доступа к документации; составлять нормативную документацию к системам автоматизированного проектирования технических систем.</p>	<p>Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).</p>	<p>Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32</p>	
			<p>Владеет навыками использования средств автоматизированной генерации, обработки, хранения, сопровождения и доступа к документации; составления нормативной документации к системам автоматизированного проектирования технических систем в соответствии с отраслевыми, государственными и международными спецификациями.</p>	<p>Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).</p>	<p>Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32</p>	
		ОПК-4.2	<p>Систематизирует современные математические методы для разработки критериев систем управления в области инновационной деятельности</p>	<p>Знает методы обоснования критериев эффективности технической системы, основные показатели функциональной и нефункциональной эффективности на примерах ГОСТ ИСО Р 9000-2015, ГОСТ Р 57330-2016 и ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015, знает аспекты реализации имитационного моделирования технических систем и его ограничения.</p>	<p>Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).</p>	<p>Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32</p>
			<p>Умеет прогнозно оценивать эффективность системы, используя аналитические и</p>	<p>Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4);</p>	<p>Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22,</p>	

			численные модели технической системы, включая методы вероятностной оценки загрузки системы и ее функционирования в нестационарном режиме.	конспект (ПР-7).	24, 26, 28, 30, 32
			Владеет методами аналитического и численного обоснования критерия эффективности системы, а также оптимизации путем выполнения, в том числе автоматизированного, функционального анализа критерия эффективности применительно к основной и вспомогательной функциям системы.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
		ОПК-4.3 Вырабатывает и реализует управленческие решения в области инновационной деятельности	Знает требования к документации на технические сети и системы, а также на технические средства сопровождения автоматизированного проектирования, регламентирующие государственные и международные стандарты; методы автоматизированной генерации, хранения, сопровождения документации с помощью существующих систем автоматизированного проектирования и программных средств автоматизированной генерации, обработки, хранения и доступа к документации.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
			Умеет применять средства поиска нормативной документации, воспринимать содержание нормативных спецификаций. Умеет применять средства разметки для автоматизированной генерации, представления, хранения, предоставления доступа и сопровождения нормативной документации к техническим программным и аппаратным решениям при разработке и анализе технических систем.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
			Владеет навыками	Собеседование	Вопросы к

			использования средств автоматизированной генерации, обработки, хранения, сопровождения и доступа к документации к техническим системам, реализуемым и применяемым при разработке и поддержке телекоммуникационных систем и сетей; составления нормативной документации к системам автоматизированного проектирования технических систем в соответствии с отраслевыми, государственными и международными спецификациями.	е (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
2	Техническое обеспечение систем автоматизированного проектирования	ОПК-2.1 Формулирует задачи управления в технических системах	Знает принципы развертывания и использования бытовых и промышленных систем компьютерного дизайна и моделирования технических систем, ожидаемые значения критериев эффективности применяемых в профессиональной деятельности САПР.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
			Умеет самостоятельно решать задачи проектирования, моделирования, синтеза и анализа компьютерных моделей технических систем, выбирать и развертывать адекватные компоненты комплекса средств компьютерного автоматизированного проектирования в соответствии с принятыми требованиями к эффективности и приводить формальное обоснование принятых решений документально в соответствии с отраслевыми, государственными и международными спецификациями.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
			Владеет навыками обоснования, синтеза и анализа проектных решений в области проектирования технических систем с помощью средств	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32

		компьютерного автоматизированного проектирования.		
	ОПК-2.2 Знает методы решения задач управления в технических системах	Демонстрирует знание основных положений и формальных принципов задач управления в детерминированных и недетерминированных системах, а также методы их реализации в контексте функционального и структурного подходов к блочно-иерархическому проектированию.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
		Умеет применять методы математического формализма для моделирования задач управления в технических системах.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
		Владеет методами формального анализа, обоснования (квази-) оптимальных технических систем на основе полиномиального представления функций управления и принятия решений.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
	ОПК-4.2 Систематизирует современные математические методы для разработки критериев систем управления в области инновационной деятельности	Знает методы обоснования критериев эффективности технической системы, основные показатели функциональной и нефункциональной эффективности на примерах ГОСТ ИСО Р 9000-2015, ГОСТ Р 57330-2016 и ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015, знает аспекты реализации имитационного моделирования технических систем и его ограничения.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
		Умеет прогнозно оценивать эффективность системы, используя аналитические и численные модели технической системы, включая методы вероятностной оценки загрузки системы и ее функционирования в нестационарном режиме.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
		Владеет методами аналитического и численного обоснования критерия эффективности системы, а также оптимизации путем выполнения, в том числе	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32

			автоматизированного, функционального анализа критерия эффективности применительно к основной и вспомогательной функциям системы.		
		ОПК-4.3 Вырабатывает и реализует управленческие решения в области инновационной деятельности	Знает требования к документации на технические сети и системы, а также на технические средства сопровождения автоматизированного проектирования, регламентирующие государственные и международные стандарты; методы автоматизированной генерации, хранения, сопровождения документации с помощью существующих систем автоматизированного проектирования и программных средств автоматизированной генерации, обработки, хранения и доступа к документации.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 3, 12, 16, 17, 19, 25, 27, 29.
			Умеет применять средства поиска нормативной документации, воспринимать содержание нормативных спецификаций. Умеет применять средства разметки для автоматизированной генерации, представления, хранения, предоставления доступа и сопровождения нормативной документации к техническим программным и аппаратным решениям при разработке и анализе технических систем.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 3, 12, 16, 17, 19, 25, 27, 29.
			Владеет навыками использования средств автоматизированной генерации, обработки, хранения, сопровождения и доступа к документации к техническим системам, реализуемым и применяемым при разработке и поддержке телекоммуникационных систем и сетей; составления нормативной документации к системам автоматизированного	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 5, 7, 9, 10, 11, 13, 21, 23

			проектирования технических систем в соответствии с отраслевыми, государственными и международными спецификациями.		
3	Математическое обеспечение анализа проектных решений	ОПК-2.1 Формулирует задачи управления в технических системах	Знает принципы развертывания и использования бытовых и промышленных систем компьютерного дизайна и моделирования технических систем, ожидаемые значения критериев эффективности применяемых в профессиональной деятельности САПР.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 5, 7, 9, 10, 11, 13, 21, 23
			Умеет самостоятельно решать задачи проектирования, моделирования, синтеза и анализа компьютерных моделей технических систем, выбирать и развертывать адекватные компоненты комплекса средств компьютерного автоматизированного проектирования в соответствии с принятыми требованиями к эффективности и приводить формальное обоснование принятых решений документально в соответствии с отраслевыми, государственными и международными спецификациями.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 5, 7, 9, 10, 11, 13, 21, 23
			Владеет навыками обоснования, синтеза и анализа проектных решений в области проектирования технических систем с помощью средств компьютерного автоматизированного проектирования.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
		ОПК-2.2 Знает методы решения задач управления в технических системах	Демонстрирует знание основных положений и формальных принципов задач управления в детерминированных и недетерминированных системах, а также методы их реализации в контексте функционального и структурного подходов к блочно-иерархическому	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32

			проектированию.		
			Умеет применять методы математического формализма для моделирования задач управления в технических системах.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
			Владеет методами формального анализа, обоснования (квази-) оптимальных технических систем на основе полиномиального представления функций управления и принятия решений.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
		ОПК-2.3 Обосновывает варианты решения задач управления в технических системах	Знает принципы классификации систем и аспекты функционирования и эффективности систем в соответствии с открытостью, стационарностью, детерминированностью, однородностью, а также классификацию математических моделей систем.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 5, 7, 9, 10, 11, 13, 21, 23
			Умеет выбирать корректные методы математического моделирования технической системы на основе областей разрешимости/применимости параметров, условий функционирования, детерминированности.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
			Владеет навыками формального обоснования методов математического моделирования технических систем, опираясь на характеристики системы и существующие методы моделирования; навыками поиска оптимумов функций системы с помощью функционального анализа и численных методов.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
4	Математическое обеспечение синтеза проектных решений	ОПК-1.1 Систематизирует положения, законы и методы в области математики, естественных и технических наук для	Знает актуальные методы автоматизированного проектирования технических систем и фундаментальных принципов автоматизированного проектирования, его ограничений, обусловленных	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32

		решения задач управления	алгоритмической, Колмогоровской, системной, коммутационной сложностью систем автоматизированного проектирования.		
			Умеет применять методы автоматизированного проектирования технических систем, формулировать и обосновывать адекватные требования к системам автоматизированного проектирования, осуществлять выбор адекватных проблеме методов и инструментальных средств автоматизированного проектирования.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
			Владет навыками использования методов проектирования, моделирования и анализа технических систем с помощью систем автоматизированного проектирования, фундаментальным аппаратом для понимания процессов автоматизированного проектирования и связанных с автоматизированным проектированием ограничениями.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
		ОПК-1.3 Анализирует проблемные области управления	Знает принципы реализации комплексов средств автоматизированного проектирования, требований и структуры систем автоматизированного проектирования, функции автоматизированного проектирования, методов проектирования, синтеза моделей и анализа технических систем и используемые для этого инструментальные средства.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
			Умеет приводить формальное обоснование методов автоматизированного проектирования адекватных решаемой задаче проектирования и	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32

			требованиям к оперативным и ресурсным издержкам, связанным с проектированием.		
			Владеет навыками использования методов автоматизированного проектирования, моделирования и анализа технических систем, их фундаментального теоретического и экспериментального обоснования, прототипирования архитектур телекоммуникационных систем, автоматизированного поиска квазиоптимальных конфигураций телекоммуникационных систем.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
		ОПК-2.1 Формулирует задачи управления в технических системах	Знает принципы развертывания и использования бытовых и промышленных систем компьютерного дизайна и моделирования технических систем, ожидаемые значения критериев эффективности применяемых в профессиональной деятельности САПР.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
			Умеет самостоятельно решать задачи проектирования, моделирования, синтеза и анализа компьютерных моделей технических систем, выбирать и развертывать адекватные компоненты комплекса средств компьютерного автоматизированного проектирования в соответствии с принятыми требованиями к эффективности и приводить формальное обоснование принятых решений документально в соответствии с отраслевыми, государственными и международными спецификациями.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
			Владеет навыками обоснования, синтеза и анализа проектных решений в области проектирования	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30,

			технических систем с помощью средств компьютерного автоматизированного проектирования.	(ПР-7).	32
		ОПК-4.1 Разрабатывает критерии систем управления в области инновационной деятельности	Знает требования к документации на технические сети и системы, а также на средства сопровождения автоматизированного проектирования, методы поиска регламентирующих государственных и международных стандартов и спецификаций; методы автоматизированной генерации, хранения, сопровождения документации с помощью существующих систем автоматизированного проектирования и программных средств автоматизированной генерации, обработки, хранения и доступа к документации.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
			Умеет использовать средства автоматизированной генерации, обработки, хранения и доступа к документации; составлять нормативную документацию к системам автоматизированного проектирования технических систем.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
			Владеет навыками использования средств автоматизированной генерации, обработки, хранения, сопровождения и доступа к документации; составления нормативной документации к системам автоматизированного проектирования технических систем в соответствии с отраслевыми, государственными и международными спецификациями.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
5	Математическое и программное обеспечение систем автоматизированного проектирования	ОПК-1.1 Систематизирует положения, законы и методы в области	Знает актуальные методы автоматизированного проектирования технических систем и фундаментальных принципов	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32

		математики, естественных и технических наук для решения задач управления	автоматизированного проектирования, его ограничений, обусловленных алгоритмической, Колмогоровской, системной, коммутационной сложностью систем автоматизированного проектирования.		
			Умеет применять методы автоматизированного проектирования технических систем, формулировать и обосновывать адекватные требования к системам автоматизированного проектирования, осуществлять выбор адекватных проблеме методов и инструментальных средств автоматизированного проектирования.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
			Владеет навыками использования методов проектирования, моделирования и анализа технических систем с помощью систем автоматизированного проектирования, фундаментальным аппаратом для понимания процессов автоматизированного проектирования и связанных с автоматизированным проектированием ограничениями.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
		ОПК-1.3 Анализирует проблемные области управления	Знает принципы реализации комплексов средств автоматизированного проектирования, требований и структуры систем автоматизированного проектирования, функции автоматизированного проектирования, методов проектирования, синтеза моделей и анализа технических систем и используемые для этого инструментальные средства.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
			Умеет приводить формальное обоснование методов	Собеседование (УО-1); дискуссия	Вопросы к зачету 3, 12, 16, 17, 19, 25,

			автоматизированного проектирования адекватных решаемой задаче проектирования и требованиям к оперативным и ресурсным издержкам, связанным с проектированием.	(УО-4); конспект (ПР-7).	27, 29.
			Владеет навыками использования методов автоматизированного проектирования, моделирования и анализа технических систем, их фундаментального теоретического и экспериментального обоснования, прототипирования архитектур телекоммуникационных систем, автоматизированного поиска квазиоптимальных конфигураций телекоммуникационных систем.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 3, 12, 16, 17, 19, 25, 27, 29.
		ОПК-2.1 Формулирует задачи управления в технических системах	Знает принципы развертывания и использования бытовых и промышленных систем компьютерного дизайна и моделирования технических систем, ожидаемые значения критериев эффективности применяемых в профессиональной деятельности САПР.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 5, 7, 9, 10, 11, 13, 21, 23
			Умеет самостоятельно решать задачи проектирования, моделирования, синтеза и анализа компьютерных моделей технических систем, выбирать и развертывать адекватные компоненты комплекса средств компьютерного автоматизированного проектирования в соответствии с принятыми требованиями к эффективности и приводить формальное обоснование принятых решений документально в соответствии с отраслевыми, государственными и международными спецификациями.	Собеседование (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 5, 7, 9, 10, 11, 13, 21, 23
			Владеет навыками	Собеседование	Вопросы к

			обоснования, синтеза и анализа проектных решений в области проектирования технических систем с помощью средств компьютерного автоматизированного проектирования.	е (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	зачету 5, 7, 9, 10, 11, 13, 21, 23
	ОПК-4.1 Разрабатывает критерии систем управления в области инновационной деятельности		Знает требования к документации на технические сети и системы, а также на средства сопровождения автоматизированного проектирования, методы поиска регламентирующих государственных и международных стандартов и спецификаций; методы автоматизированной генерации, хранения, сопровождения документации с помощью существующих систем автоматизированного проектирования и программных средств автоматизированной генерации, обработки, хранения и доступа к документации.	Собеседовани е (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
			Умеет использовать средства автоматизированной генерации, обработки, хранения и доступа к документации; составлять нормативную документацию к системам автоматизированного проектирования технических систем.	Собеседовани е (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32
			Владеет навыками использования средств автоматизированной генерации, обработки, хранения, сопровождения и доступа к документации; составления нормативной документации к системам автоматизированного проектирования технических систем в соответствии с отраслевыми, государственными и международными спецификациями.	Собеседовани е (УО-1); дискуссия (УО-4); конспект (ПР-7).	Вопросы к зачету 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в разделе VIII.

7. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Лоскутов А.Ю. Основы теории сложных систем / Лоскутов А.Ю., Михайлов А.С.. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 619 с. — ISBN 978-5-4344-0686-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91977.htm> 1 (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Попов В.П. Теория и анализ систем / Попов В.П., Крайнюченко И.В.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 250 с. — ISBN 978-5-4486-0211-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/70283.html> (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/70283>.
3. Чижова Е.Н. Общая теория систем: учебное пособие : практикум / Чижова Е.Н.. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 96 с. — ISBN 978-5-361-00569-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92232.html> (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Изюмов Ю.А. Теория сильно коррелированных систем. Метод производящего функционала / Изюмов Ю.А., Чащин Н.И., Алексеев Д.С.. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 390 с. — ISBN 978-5-4344-0651-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92005.html> (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Перфильев Д.А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений : учебное пособие / Перфильев Д.А., Раевич К.В., Пятаева А.В.. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-7638-4011-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84359.html> (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Секлетова Н.Н. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Секлетова Н.Н., Тучкова А.С.. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 83 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75407.html> (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Петров А.Е. Математические модели принятия решений : учебно-методическое пособие / Петров А.Е.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-906953-14-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78572.html> (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Актуальная версия компилятора aGPSS.
2. Компьютер с доступом в сеть Интернет и интернет браузером.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;

самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

подготовка материалов для выступления на семинарах по темам курса, участие в дискуссиях.

Дисциплину рекомендуется изучать по плану занятий. Обучающийся должен своевременно выполнять задания на самостоятельную работу и защищать их во время занятий или на консультациях.

При подготовке к лекциям обучающийся изучает план лекционного материала, рекомендованную и дополнительную литературу. Для выполнения индивидуальных заданий требуется изучение лекционного материала.

К зачету обучающийся должен отчитаться по всем самостоятельным работам.

При подготовке к зачету необходимо повторить учебный материал, используя конспект лекций, основную и дополнительную литературу, при необходимости посещать консультации.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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. Е 727. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 25) Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK. Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220-Codeonly- Non-AES в составе:коде. Акустическая система для пото-лочного монтажа с низким профилем, Extron SI 3CT LP. Стол компьютерный СК-1. Мультимедийный проектор, Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen, 1280x800.</p>	<p>1С Предприятие (8.2), 7-Zip, ABBYY Lingvo 12, Alice 3, Anaconda 3, Autodesk, CodeBlocks, CorelDRAW X7, Dia, Directum 4.8, DosBox-0.74, Farmanager, Firebird 2.5, FlameRobin, Foxit Reader, Free Pascal, Geany, Ghostscript, Git, Greenfoot, gsview, Inscapе 0.91, Java, Java development Kit, Kaspersky, Lazarus, LibreOffice 4.4,MatLab R2017b, Maxima 5.37.2, Microsoft Expression, Microsoft Office 2013, Microsoft Silverlight Microsoft System Center, Microsoft Visual Studio 2017, MikTeX 2.9, MySQL, NetBeans, Notepad++, Oracle VM VirtualBox, PascalABC.NET, PostgreSQL 9.4, PTC Mathcad, Putty, PyQt GPL v5.4.1 for Python 3.4, Pyton2.7(3.4, 3.6), QGIS Brighton, RStudio, SAM CoDeC Pack, SharePoint,Strawberry Perl,Tecnomatix, TeXnicCenter, TortoiseSVN, Unity 2017.3.1f1, Veusz, Vim 8.1, Visual Paradigm CE, Windows Kits, Windows Phone SDK 8.1, Xilinx Design Tools, Acrobat Reader DC, Adobe Bridge CS3, Adobe Device Central CS3, Adobe Extend Script Toolkit 2,Adobe Photoshop CS3,DVD-студия Windows, Google Chrome, Internet Explorer, ITMOproctor, Mozilla Firefox, Windows Media Center, WinSCP</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, мультимедийные аудитории Е 725-728</p>	<p>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 видеокмутации; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного</p>	<p>1С Предприятие (8.2), 7-Zip, ABBYY Lingvo 12, Alice 3, Anaconda 3, Autodesk, CodeBlocks, CorelDRAW X7, Dia, Directum 4.8, DosBox-0.74, Farmanager, Firebird 2.5, FlameRobin, Foxit Reader, Free Pascal, Geany, Ghostscript, Git, Greenfoot, gsview, Inscapе 0.91, Java, Java development Kit, Kaspersky, Lazarus, LibreOffice 4.4,MatLab R2017b, Maxima 5.37.2, Microsoft Expression, Microsoft Office 2013, Microsoft Silverlight Microsoft System Center, Microsoft Visual Studio 2017, MikTeX 2.9, MySQL, NetBeans, Notepad++, Oracle VM VirtualBox, PascalABC.NET, PostgreSQL 9.4, PTC Mathcad, Putty, PyQt GPL v5.4.1 for Python 3.4, Pyton2.7(3.4, 3.6), QGIS Brighton, RStudio, SAM CoDeC Pack, SharePoint,Strawberry Perl,Tecnomatix, TeXnicCenter, TortoiseSVN, Unity</p>

	<p>монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>	<p>2017.3.1f1, Veusz, Vim 8.1, Visual Paradigm CE, Windows Kits, Windows Phone SDK 8.1, Xilinx Design Tools, Acrobat Reader DC, Adobe Bridge CS3, Adobe Device Central CS3, Adobe Extend Script Toolkit 2, Adobe Photoshop CS3, DVD-студия Windows, Google Chrome, Internet Explorer, ITMOproctor, Mozilla Firefox, Windows Media Center, WinSCP</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е 726, Е728, Е729. учебные лаборатории электроники и средств связи на 20 человек, общей площадью 50 м².</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK, Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220-Codeonly- Non-AES в составе:коде, Акустическая система для потолочного монтажа с низким профилем, Extron SI 3CT LP, стол компьютерный СК-1, Мультимедийный проектор, Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen, 1280x800, Цифровой аудиопроцессор, Extron DMP 44 LC, Матричный коммутатор DVI 4x4. Extron DXP 44 DVI PRO, Сетевая видеочамера Multipix MP-HD718, Документ-камера Avervision CP355AF, Доска ученическая двусторонняя магнитная, для письма мелом и маркером, Стойка металлическая для ЖК-дисплея У SMS Flatscreen FH T1450</p>	<p>1С Предприятие (8.2), 7-Zip, ABBYY Lingvo 12, Alice 3, Anaconda 3, Autodesk, CodeBlocks, CorelDRAW X7, Dia, Directum 4.8, DosBox-0.74, Farmanager, Firebird 2.5, FlameRobin, Foxit Reader, Free Pascal, Geany, Ghostscript, Git, Greenfoot, gsview, Inscapе 0.91, Java, Java development Kit, Kaspersky, Lazarus, LibreOffice 4.4, MatLab R2017b, Maxima 5.37.2, Microsoft Expression, Microsoft Office 2013, Microsoft Silverlight Microsoft System Center, Microsoft Visual Studio 2017, MikTeX 2.9, MySQL, NetBeans, Notepad++, Oracle VM VirtualBox, PascalABC.NET, PostgreSQL 9.4, PTC Mathcad, Putty, PyQt GPL v5.4.1 for Python 3.4, Python2.7(3.4, 3.6), QGIS Brighton, RStudio, SAM CoDeC Pack, SharePoint, Strawberry Perl, Tecnomatix, TeXnicCenter, TortoiseSVN, Unity 2017.3.1f1, Veusz, Vim 8.1, Visual Paradigm CE, Windows Kits, Windows Phone SDK 8.1, Xilinx Design Tools, Acrobat Reader DC, Adobe Bridge CS3, Adobe Device Central CS3, Adobe Extend Script Toolkit 2, Adobe Photoshop CS3, DVD-студия Windows, Google Chrome, Internet Explorer, ITMOproctor, Mozilla Firefox, Windows Media Center, WinSCP</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский,</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB</p>	<p>1С Предприятие (8.2), 7-Zip, ABBYY Lingvo 12, Alice 3, Anaconda 3, Autodesk, CodeBlocks, CorelDRAW X7, Dia, Directum 4.8, DosBox-0.74, Farmanager, Firebird 2.5, FlameRobin, Foxit Reader, Free Pascal, Geany, Ghostscript,</p>

<p>полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А, уровень 10.</p>	<p>HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigE, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>	<p>Git, Greenfoot, gsview, Inscapе 0.91, Java, Java development Kit, Kaspersky, Lazarus, LibreOffice 4.4, MatLab R2017b, Maxima 5.37.2, Microsoft Expression, Microsoft Office 2013, Microsoft Silverlight Microsoft System Center, Microsoft Visual Studio 2017, MikTeX 2.9, MySQL, NetBeans, Notepad++, Oracle VM VirtualBox, PascalABC.NET, PostgreSQL 9.4, PTC Mathcad, Putty, PyQt GPL v5.4.1 for Python 3.4, Python 2.7(3.4, 3.6), QGIS Brighton, RStudio, SAM CoDeC Pack, SharePoint, Strawberry Perl, Tecnomatix, TeXnicCenter, TortoiseSVN, Unity 2017.3.1f1, Veusz, Vim 8.1, Visual Paradigm CE, Windows Kits, Windows Phone SDK 8.1, Xilinx Design Tools, Acrobat Reader DC, Adobe Bridge CS3, Adobe Device Central CS3, Adobe Extend Script Toolkit 2, Adobe Photoshop CS3, DVD-студия Windows, Google Chrome, Internet Explorer, ITMOproctor, Mozilla Firefox, Windows Media Center, WinSCP</p>
---	--	--

Лекции проводятся с использованием проектора и внутренней системы портала ДВФУ. Лабораторные занятия проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами Microsoft Visual Studio 2017 и аудиовизуальными средствами проектор Panasonic DLPPjectorPT-D2110XE, плазма LG FLATRON M4716CCBAM4716CJ. Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.

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.

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Системный анализ и проектирование технических систем» используются следующие оценочные средства.

Устный опрос:

- 1) собеседование (УО-1);
- 2) дискуссия (УО-4);

Письменные работы:

- 1) конспект (ПР-7);
- 2) проект (ПР-9).

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания студента, умение устно обосновать и сформулировать ответ, используя термины и понятия предметной области.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий по дисциплине.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Дискуссия (УО-4) – оценочное средство, позволяющее включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

Для допуска к зачету студент должен выполнить все представленные в разделе II самостоятельные работы и привести обоснование сделанных выводов.

Письменные работы

Письменный ответ прививает навыки формального, точного и лаконичного выражения мысленных идей и сформированных студентом в ходе изучения материала дисциплины когнитивных структур.

Конспект (ПР-7) – продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.

Проект (ПР-9) – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий, который позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления; может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Системный анализ и проектирование технических систем» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (1-й, осенний семестр). Зачет по дисциплине включает ответы на 3 вопроса, как минимум один из которых направлен на оценку общих теоретических знаний по предмету, и как минимум один – на решение конкретной задачи по составлению

функциональной или структурной модели технической системы, ее формальному описанию или анализу.

Методические указания по сдаче зачета

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению директора департамента (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора института по учебной и воспитательной работе, директор департамента имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании департамента по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 60 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора института, руководителя ОПОП или директора департамента), не допускается. Инвалиды и лица с

ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

В зачетную книжку студента вносится только запись «зачтено», запись «не зачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к зачету

1. Проектирование технического объекта. Принцип системного подхода.
2. Иерархические уровни описаний проектируемых объектов.
3. Многофункциональность и итерационность проектирования.
4. Типизация и унификация проектных решений и средств проектирования. Типовые проектные процедуры.
5. Типовая последовательность проектных процедур.
6. Классификация САПР. Функции САПР в машиностроении.
7. Понятие о CALS–технологии. Комплексные автоматизированные системы.
8. Виды обеспечения САПР.
9. Вычислительные сети САПР. Типы сетей.
10. Методы доступа в локальных вычислительных сетях.
11. Локальные вычислительные сети Ethernet. Сетевое оборудование.
12. Структурированные кабельные системы.
13. Внешние запоминающие устройства. Классификация и основные характеристики.
14. Принципы функционирования внешних запоминающих устройств.
15. Технические средства ввода информации.
16. Технические средства программной обработки данных.

17. Технические средства отображения данных. Технологии формирования видеоизображения.
18. Технические средства отображения данных. Технологии формирования печатного изображения.
19. Математическое обеспечение анализа проектных решений. Требования к математическим моделям в САПР.
20. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне.
21. Математические модели в процедурах анализа на микроуровне. Методы анализа на микроуровне.
22. Математическое обеспечение подсистем машинной графики и геометрического моделирования.
23. Математическое обеспечение синтеза проектных решений.
24. Виды программного обеспечения САПР. Общесистемное программное обеспечение.
25. Прикладные протоколы телекоммуникационных технологий.
26. Информационная безопасность.
27. Системные среды САПР.
28. Управление данными в САПР.
29. Подходы к интеграции программного обеспечения в САПР.
30. Виртуальная инженерия. Компоненты виртуальной инженерии.
31. Оборудование для виртуальной инженерии.
32. Проблемы виртуальной инженерии.
33. Принятие решений при проектировании и эксплуатации технических систем.
34. Игровая оценка альтернатив при принятии решений.

Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета/экза на (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
76-85	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-75	«зачтено»/ «удовлетворит ельно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении самостоятельных работ.
0-60	«не зачтено»/ «неудовлетво рительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, дискуссии, конспекты лекций, проекты) 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

Проводится проверка правильности выполнения заданий по самостоятельной работе, в рамках которых студенты формулируют и устно защищают сделанные выводы. Задание зачтено, если нет ошибок. По текущим ошибкам даются пояснения.

Вопросы для собеседования

1. Стек протоколов OSI.
2. Семейство протоколов IEEE-802.3
3. Протоколы IPv4 и IPv6.
4. Протоколы TCP и UDP.
5. Другие уровни и протоколы стека OSI.
6. Протоколы FibreChannel и отображение на стек OSI.
7. Промышленные сети. Сетевое коммутационное оборудование.
8. Системы и сети массового обслуживания.
9. Распределения дискретных и непрерывных случайных величин.
10. Распределения Пуассона, геометрическое, экспоненциальное, Эрланга.
11. Численная аппроксимация распределений для заданных вариаций.
12. Структурная и функциональная композиция систем и сетей массового обслуживания.
13. Вероятностные модели потоков заявок. Простейший поток заявок, связь Пуассоновского и экспоненциального распределений.

14. Характеристики систем массового обслуживания с однородными и неоднородными потоками заявок.
15. Параметры и характеристики сетей массового обслуживания.
16. Поиск локальных и глобальных оптимумов.
17. Распределения дискретных и непрерывных случайных величин.
18. Распределения Пуассона, геометрическое, экспоненциальное, Эрланга.
19. Численная аппроксимация распределений для заданных вариаций.
20. Структурная и функциональная композиция систем и сетей массового обслуживания.
21. Вероятностные модели потоков заявок. Простейший поток заявок, связь Пуассоновского и экспоненциального распределений.
22. Характеристики систем массового обслуживания с однородными и неоднородными потоками заявок.
23. Параметры и характеристики сетей массового обслуживания.
24. Синтез проектных решений.
25. Задача принятия решения.
26. Представления множеств альтернатив.
27. Морфологические таблицы.
28. Графы альтернатив.
29. Исчисления.
30. Планирование процессов и распределение ресурсов.
31. Интеллектуальные средства поддержки принятия решений.
32. Лингвистические средства описания бизнес-процессов и технических систем.
33. Диаграммы и язык UML.
34. Методы функционального прототипирования IDEF0 и IDEF3.
35. Методика IDEF1X.
36. Система автоматизированного управления.
37. Системы управления базами данных.

38. Подходы к управлению данными в сетях систем автоматизированного управления.

39. Распределенные базы данных.

40. Кооперативные и состязательные стратегии управления системами и принятия решений при наличии заинтересованных сторон.

Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ на вопрос, продемонстрировал понимание материала и сформулировал ответ, опираясь на его формальное обоснование.
«не зачтено»	Студент демонстрирует незнание вопроса, невозможность обосновать на вопрос.

Оценочные средства для текущей аттестации

Перечень дискуссионных тем для дискуссии

по дисциплине «Системный анализ и проектирование технических систем»

1. Цели и методы автоматизированного проектирования технических систем.
2. Блочно-иерархическое представление систем и многоуровневое представление объекта проектирования.
3. Оценка системной, коммутационной, вычислительной сложности при решении задач синтеза системы и поиска оптимумов функций системы.
4. Принятие решений при синтезе объектов проектирования. Искусственный интеллект и эволюционный подход в автоматическом принятии решений. Принятие решений в условиях недетерминированности и стохастичности.
5. Реализация распределенных систем. Технические средства реализации распределенных систем.
6. Межмашинное взаимодействие в технических системах. Протоколы и форматы описания данных. Коммутационная сложность.
7. Моделирование динамических систем с помощью сетей Петри.
8. CALS-технологии и стандарты.

9. Открытые системы автоматизированного проектирования.

10. Распределенные архитектуры HLA и DIS.

Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент умеет аргументированно обосновать свою точку зрения на рассматриваемый вопрос, используя термины и определения предметной области дисциплины, опираясь на законы и формальное математическое обоснование, приведенное в лекциях и полученное в ходе выполнения самостоятельных работ.
«не зачтено»	Студент демонстрирует незнание вопроса, неумение аргументированно обосновать свою точку зрения.

Перечень тем лекционных занятий, отражение которых в конспекте обязательно

1. Методология автоматизированного проектирования.
2. Техническое обеспечение систем автоматизированного проектирования.
3. Математическое обеспечение анализа проектных решений.
4. Математическое обеспечение синтеза проектных решений.
5. Математическое и программное обеспечение систем автоматизированного проектирования.

Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Конспект выполнен аккуратно, в нем приведены все основные постулаты лекции, кратко описано их обоснование. Где, в соответствии с лекцией, необходимо, приведено оформление материала лекций в виде рисунков, таблиц и графиков.
«не зачтено»	Конспект не выполнен, не отражает материал лекции или отражает его не более чем на 70%, приведены не все выводы и постулаты лекции, материал, где необходимо, не сопровождается рисунками, графиками и таблицами, или они не в полной мере, неадекватно отражают обсуждаемый вопрос, выполнены не аккуратно.

Перечень проектов

1. Разработка функциональной модели телекоммуникационной системы.
2. Разработка объектных моделей технической системы.
3. IDEF3 моделирование телекоммуникационной системы.
4. Имитационное моделирование телекоммуникационной системы на языке GPSS.

Критерии оценивания

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Проект выполнен, соответствует заданию: применимость, способ задания входных и выходных параметров реализации, области применимости и разрешимости, достигнута требуемая функциональная эффективность реализации.
<i>«не зачтено»</i>	Проект не выполнен или не соответствует заданию в части метода реализации, применимости, способа задания входных и выходных параметров, областей применимости и разрешимости, требуемой функциональной эффективности.