

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информатики и информационных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ и проектирование

Кафедра информационных систем и технологий программирования

**Образовательная программа
09.04.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль) программы
Разработка и внедрение информационных систем
Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: **входит в обязательную часть ОПОП**

Махачкала, 2021

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ и проектирование» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика от «19» сентября 2017г. № 916.

Разработчик: кафедра информационных систем и технологий программирования Билалова И.М., к.э.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры ИСиТП от «29» июня 2021г., протокол № 11
Зав. кафедрой _____ Исмиханов З.Н.
(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета ИиИТ
от «29» июня 2021г., протокол № 11.

Председатель _____ Бакмаев А.Ш.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «9» июля 2021г.

Начальник УМУ _____ Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Системный анализ и проектирование» входит в обязательную часть образовательной программы магистратуры по направлению 09.04.03 - Прикладная информатика.

Дисциплина реализуется на факультете информатики и информационных технологий кафедрой информационных систем и технологий программирования.

Содержание дисциплины охватывает ключевые понятия, принципы, приемы, методы и модели системного анализа. Особое внимание уделяется таким разделам, как системный анализ - методология решения системных задач бизнес-процессов, методология анализа хорошо структуризованных, неструктуризованных и слабо структуризованных систем. Рассматриваются методы и процедуры принятия решений, методы и подходы к проектированию информационных систем.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-7.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: текущий контроль в форме опроса, тестов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 5 зачетных единиц, в том числе 180 в академических часах по видам учебных занятий

форма обучения - очная

Семес тр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе экзамен	
	Все го	из них						
		Лекц ии	Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консул ьтации		
5	180	8	18	8	12		110	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системный анализ и проектирование» являются формирование у магистров системного мышления, теоретической и практической базы системного исследования при анализе проблем и принятии решений в области профессиональной деятельности.

Преподавание дисциплины «Системный анализ и проектирование» ведется исходя из требуемого уровня подготовки по программе обучения магистров.

Конечные цели преподавания дисциплины:

- овладение методологией решения системных задач бизнес-процессов;
- освоение методов и процедур принятия решений и проектирования информационных систем;
- освоение новых цифровых технологий для решения системных задач бизнес-процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Системный анализ и проектирование» входит в *обязательную* часть образовательной программы магистратуры по направлению (специальности) 09.04.03 - Прикладная информатика.

При изучении дисциплины «Системный анализ и проектирование» предполагается, что студент основами экономической теории, экономики и статистики фирмы в объеме, предусмотренным ФГОС ВО подготовки бакалавров.

Данный курс подготовит студентов к изучению курса «Проектирование информационных систем», а также к изучению в дальнейшем спецкурсов, связанных с системным анализом проблем.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знать: процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения. УК-1.2. Уметь: принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий. УК-1.3. Владеть: методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.	<i>Знает:</i> методы системного анализа проблемных ситуаций с точки зрения системного подхода. <i>Умеет:</i> проводить анализ и синтез систем на основе системного анализа с применением теоретических, эмпирических и теоретико-эмпирических методов. <i>Владеет:</i> навыками применения системного подхода при анализе и синтезе систем.
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	М-ИУК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления М-ИУК-2.2. Разрабатывает	<i>Знает:</i> методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта. <i>Умеет:</i> разрабатывать и анализировать альтернативные

	концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения М-ИУК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости М-УК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта. МИУК-2.5 Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ. Владеет: навыками разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах.
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1. Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности; ОПК-1.2. Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний;	Знает: математические, естественно-научные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности; Умеет: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний;
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1. Знать новые научные принципы и методы исследований; ОПК-4.2. Уметь применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Знает: новые научные принципы и методы исследований; Умеет: применять на практике новые научные принципы и методы исследований;
ОПК-7. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования.	ОПК-7.1. Знать логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, моделирования в области проектирования и управления информационными системами источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы	Знает: логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, моделирования в области проектирования и управления информационными системами источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных

	моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений; ОПК-7.2. Уметь осуществлять методологическое обоснование научного исследования;	проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений; Умеет: осуществлять методологическое обоснование научного исследования;
--	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной ра- боты, включая са- мостоятельную ра- боту студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль са- мост. работы		
	Модуль 1. Основы теории систем и системного анализа								
1	Предмет и содержание дисциплины	9	1	2	2			32	Контрольное собеседование
	Итого по модулю 1:			2	2			32	
	Модуль 2. Методы и модели теории систем и системного анализа								
2	Методы решения системных задач бизнес-процессов	9	2	2	2	6		26	Контрольное собеседование
	Итого по модулю 2:			2	2	6		26	
	Модуль 3. Методологии системного анализа								
3	Методологии структурного анализа систем	9	3	2	2	6		26	Контрольное собеседование
	Итого по модулю 3:			2	2	6		26	
	Модуль 4. Проектирование ИС: системный анализ								
	Методы и подходы к проектированию информационных систем	9	4	2	2	6		26	Контрольное собеседование
	Итого по модулю 4:			2	2	6		26	
	Экзамен (подготовка, сдача							36	Экзамен
	ИТОГО:			8	8	18		110	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы	Трудосложность	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Технологии обучения
1.	Предмет и содержание дисциплины	2	Основные понятия и описание систем. Системы. Классификация систем. Основные положения теории систем. Основные определения теории систем и системного анализа. Сложные системы. Принцип обратной связи. Модели систем: модель «черного ящика», модель состава системы, модель структура системы, Математическое описание динамической системы. Энтропия и количество информации. Принципы и структура системного анализа. Этапы СА	УК-1 ОПК-1	Знать основные подходы применения динамического варианта модели состава и структурной схемы; условия физической реализуемости и математических моделей. Энтропия и ее свойства. Количество информации как мера снятой неопределенности Уметь характеризовать модели систем; формализовать математическое описание динамической модели. Владеть навыками работы инструментами MS Excel и ARIS Express для визуального представления системных задач.	Опрос, тестирование, контрольная работа
2.	Методы решения системных задач бизнес-процессов		Системный анализ в управлении предприятиями, территориальными комплексами. Проблемы устойчивости развивающихся систем. Системный анализ в управлении. Классификация экономико-математических методов. Процесс моделирования.		Знать основные понятия, модели и методы анализа хорошо структуризованных, неструктуризованных и слабо структуризованных систем. Основные понятия, методы и процедуры ПР. Уметь формализовать типовые модели хорошо структуризованных систем; неструктуризованных систем; слабо структуризованных систем. Применять метод декомпозиции Дерево проблем, целей и решений Метод «мозгового штурма» Метод Дельфи Методы моделирования	

					Методы прогнозирования Функционально-стоимостной анализ Владеть навыками работы инструментами MS Excel и ARIS Express для визуального представления системных задач.	
3.	Методологии структурного анализа систем	2	Сущность структурного анализа. Методология иерархических содержательных моделей. Методология IDEF0. Методология логического анализа систем. Сущность логического анализа. Методология построения дерева целей. Методология анализа иерархий.	ОПК-7	Знать Сущность структурного анализа. Методология иерархических содержательных моделей. Методология IDEF0. Методология логического анализа систем. Сущность логического анализа. Методология построения дерева целей. Методология анализа иерархий. Уметь моделировать и оптимизировать БП; Владеть навыками работы инструментами MS Excel и ARIS Express для визуального представления системных задач.	Опрос, тестирование, контрольная работа
3.	Методы и подходы к проектированию информационных систем	4	Понятие технологии системного анализа. CASE-технологии разработки информационных систем. Технологии реинжиниринга бизнес-процессов.	ОПК-4.	Знать основы проектирования, владеть знанием методов и основных подходов к проектированию ИС. Уметь проводить объектно-ориентированный анализ и проектирование системы. Владеть навыками работы инструментами MS Excel и ARIS Express для визуального представления системных задач.	Опрос, тестирование, контрольная работа

Практические занятия

№ п/п	Наименование темы	Трудоемкость	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Технологии обучения
1.	Предмет и содержание дисциплины.	2	Системы. Закономерности развития систем Классификация систем. Принцип обратной связи. Измерение	ОПК-1	Знать закономерности развития систем; основы классов моделей. Уметь проводить декомпозицию и агрегирование систем; уметь характеризовать классы моделей и языки их описания.	Опрос, тестирование

3.	Методологии структурного анализа систем		Сущность структурного анализа. Методология иерархических содержательных моделей. Методология IDEF0. Методология логического анализа систем. Сущность логического анализа. Методология построения дерева целей. Методология анализа иерархий.		Знать Сущность структурного анализа. Методология иерархических содержательных моделей. Методология IDEF0. Методология логического анализа систем. Сущность логического анализа. Методология построения дерева целей. Методология анализа иерархий. Уметь моделировать и оптимизировать БП; Владеть навыками работы инструментами MS Excel и ARIS Express для визуального представления системных задач.	
4.	Методы и подходы к проектированию информационных систем.	4	Архитектурный подход к проектированию ИС; Структурный подход к проектированию ИС; Проектирование на основе UML.	УК-2. ОПК-4	Знать сущность архитектурного и структурного подходов; UML. Уметь применять вышеперечисленные подходы на практике в процессе проектирования ИС.	Опрос, тестирование, кейс-задача

Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование темы	Трудоемкость	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Технологии обучения
1.	Методы решения системных задач бизнес-процессов	4	Лабораторная работа №1: Энтропия и количество информации	ОПК-1.	Владеть приемами и методами анализа и оптимизации сетевого графа с использованием Case-средств Archi и BPwin;	Опрос, кейс-задача
2.			Лабораторная работа №2: Решение системных задач бизнес-процессов.	ОПК-1.	Владеть приемами и методами анализа и оптимизации сетевого графа с использованием Case-средств Archi и BPwin;	Опрос, кейс-задача
3.	Методология анализа хорошо структуризованных, неструктуризованных и слабо	2	Лабораторная работа №3: Решение системных задач бизнес-процессов.	ОПК-1.	Владеть приемами и методами анализа и оптимизации сетевого графа с использованием Case-средств Archi и BPwin;	Опрос, кейс-задача

	структуризованных систем					
4.	Методы и процедуры принятия решений в системном анализе.	4	Лабораторная работа №4: Решение системных задач бизнес-процессов.	ОПК-4.	Владеть приемами и методами анализа и оптимизации сетевого графа с использованием Case-средств Archi и BPwin;	Опрос, кейс-задача
5.	Методы и подходы к проектированию информационных систем.	4	Лабораторная работа №5: Анализ и моделирование БП при проектировании систем	УК-2 ОПК-4.	Владеть приемами и методами анализа и оптимизации сетевого графа с использованием Case-средств Archi и BPwin;	Опрос, кейс-задача
6.		4	Лабораторная работа №6: Проектирование логической модели ИС - диаграмма вариантов использования.	УК-2. ОПК-4.	Владеть методами объектно-ориентированных CASE-продуктов UML с использованием информационных технологий StarUML.	Опрос, кейс-задача

Модуль 1. Основы теории систем и системного анализа

Тема 1. Предмет и содержание дисциплины.

Основные понятия и описание систем. Системы. Цель и задачи дисциплины. Предмет и содержание дисциплины. Основные понятия и описание систем. Системы. Классификация систем. Особенности социально-экономических систем. Основные положения теории систем. Основные определения теории систем и системного анализа. Сложные системы. Принцип обратной связи. Самоорганизация в сложных системах. Декомпозиция систем. Агрегирование, эмерджентность, внутренняя целостность системы.

Модели систем. Математическое описание систем. Основные системно-теоретические задачи. Энтропия и количество информации. Принципы и структура системного анализа. Элементы и методы системного анализа.

Модуль 2. Методы и модели теории систем и системного анализа

Тема 2. Методы решения системных задач бизнес-процессов

Системный анализ в управлении предприятиями, территориальными комплексами. Проблемы устойчивости развивающихся систем. Системный анализ в управлении. Классификация экономико-математических методов. Процесс моделирования.

Модуль 3. Методологии системного анализа

Тема 3. Методологии структурного анализа систем

Системный анализ как методология решения проблем. Системный анализ в структуре современных системных исследований. Системный анализ в управлении предприятиями, территориальными комплексами, научно-исследовательскими и другими организациями. Проблемы устойчивости развивающихся систем. Когнитивные системы. Системный анализ в управлении инновационно-инвестиционной деятельностью. Классификация экономико-математических методов. Процесс моделирования.

Методология анализа хорошо структуризованных, неструктуризованных и слабо структуризованных систем. Методы качественного оценивания систем. Экспертные оценки и организация неформальных процедур. Выявление целей. Формирование критериев. Генерирование альтернатив. Парадоксы голосования. "Мозговой штурм". Методы количественного оценивания систем. Факторный анализ. Оценка сложных систем в условиях определенности и неопределенности. Задачи, модели и методы многомерного статистического анализа и направления его практического применения в системном анализе. Задача классификации и регрессии. Задача кластеризации.

Системный анализ и проблемы принятия решения. Методы и процедуры принятия решений. Виды организационных структур. Основы принятия решений при многих критериях. Моделирование и оптимизация бизнес-процессов в фирме. Исследование действий и решений. Многообразие задач выбора. Операция выбора решения.

Модуль 4. Проектирование ИС: системный анализ

Тема 4. Методы и подходы к проектированию информационных систем

Основы проектирования. Методы и подходы к проектированию информационных систем. Системы проектирования. Принятие решений в процессе системного проектирования. Объектно-ориентированный анализ и проектирование.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине

Модуль 1. Основы теории систем и системного анализа.

Тема 1. Предмет и содержание дисциплины.

(практическое занятие).

Вопросы к теме:

1. Особенности социально-экономических систем. Основные положения теории систем. Основные определения теории систем и системного анализа.
2. Сложные системы. Принцип обратной связи. Самоорганизация в сложных системах.
3. Декомпозиция систем. Агрегирование, эмерджентность, внутренняя целостность системы.
4. Модели систем. Математическое описание систем.
5. Основные системно-теоретические задачи.
6. Энтропия и количество информации.
7. Принципы и структура системного анализа.
8. Элементы и методы системного анализа.

Модуль 2. Методы и модели теории систем и системного анализа

Тема 2. Методы решения системных задач бизнес-процессов

(практическое занятие).

Вопросы к теме:

1. Системный анализ в структуре современных системных исследований.
2. Системный анализ в управлении предприятиями, территориальными комплексами, научно-исследовательскими и другими организациями.
3. Проблемы устойчивости развивающихся систем. Когнитивные системы.
4. Системный анализ в управлении инновационно-инвестиционной деятельностью.
5. Классификация экономико-математических методов. Процесс моделирования

Тема 3. Методологии структурного анализа систем

(практическое занятие)

Вопросы к теме:

1. Методология анализа хорошо структуризованных, неструктуризованных и слабо структуризованных систем.
2. Методы качественного оценивания систем. Экспертные оценки и организация неформальных процедур.
3. Выявление целей. Формирование критериев. Генерирование альтернатив. Парадоксы голосования. «Мозговой штурм».
4. Методы количественного оценивания систем.
5. Факторный анализ.
6. Оценка сложных систем в условиях определенности и неопределенности.
7. Системный анализ и проблемы принятия решения. Методы и процедуры принятия решений.
8. Виды организационных структур. Основы принятия решений при многих критериях.
9. Моделирование и оптимизация бизнес-процессов в фирме. Исследование действий и решений.

Модуль 4. Проектирование ИС: системный анализ

Тема 4. Методы и подходы к проектированию информационных систем

(практическое занятие).

Вопросы к теме:

1. Основы проектирования. Методы и подходы к проектированию информационных систем.
2. Системы проектирования. Принятие решений в процессе системного проектирования.
3. Объектно-ориентированный анализ и проектирование

Лабораторные работы (лабораторный практикум)

1. Лабораторная работа №1: Энтропия и количество информации
2. Лабораторная работа №2: Решение системных задач бизнес-процессов.
3. Лабораторная работа №3: Решение системных задач бизнес-процессов.
4. Лабораторная работа №4: Решение системных задач бизнес-процессов.
5. Лабораторная работа №5: Анализ и моделирование БП при проектировании систем
6. Лабораторная работа №6: Проектирование логической модели ИС -

диаграмма вариантов использования.

5. Образовательные технологии

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Системный анализ и проектирование» предусматривают широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Лекции с проблемным изложением проводятся с применением мультимедийного оборудования в виде презентаций. Данные лекции доступны для обучающихся при подготовке к разного вида контролю и СРС.

В учебном процессе широко применяются компьютерные технологии. Поэтому все занятия проводятся в лаборатории, оборудованной ПК и мультимедийным оборудованием.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Форма контроля и критерий оценок

В соответствии с учебным планом предусмотрен экзамен в четвертом семестре.

Формы контроля: текущий контроль, промежуточный контроль по модулю, итоговый контроль по дисциплине предполагают следующее распределение баллов.

Текущий контроль

- Выполнение домашней работы 10 баллов

Промежуточный контроль

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.	Формируемые компетенции
	очная	
Текущая СРС		
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	4	УК-1, УК-2
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	2	ОПК-6
самостоятельное изучение разделов дисциплины	8	ОПК-6
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	6	ОПК-6
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	2	ОПК-1, ОПК-7
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам, зачётам	4	УК-2, ОПК-1, ОПК-7
Творческая проблемно-ориентированная СРС		
выполнение расчётно-графических работ	4	ОПК-1
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	2	ОПК-1
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	2	ОПК-1
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	2	ОПК-6
Итого СРС:		36

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает контролируемую и внеаудиторную самостоятельную работу, направлена на повышение качества обучения, углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины, активизацию учебно-познавательной деятельности студентов и снижение аудиторной нагрузки. Часть программного материала выносится для самостоятельного внеаудиторного изучения с последующим текущим или итоговым контролем знаний на занятиях или экзамене. Контроль СРС и оценка ее результатов организуется как самоконтроль (самооценка) студента, а также как контроль и оценка со стороны преподавателя, например, в ходе собеседования. Баллы, полученные по СРС студентом, обязательно учитываются при итоговой аттестации по курсу. Формы контроля СРС включают: тестирование; устную беседу по теме с преподавателем; выполнение индивидуального задания и др.

Роль студента в СРС - самостоятельно организовывать свою учебную работу по предложенному преподавателем, методически обеспеченному плану. СРС по курсу учитывает индивидуальные особенности слушателей и включает не только задания, связанные с решением типовых задач, но также творческие задания, требующие

самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать и концентрировать их в контексте конкретной решаемой задачи. Технология обучения предусматривает выработку навыков презентации результатов выполненного индивидуального задания и создание условий для командной работы над комплексной темой с распределением функций и ответственности между членами коллектива. Оценка результатов выполнения индивидуального задания осуществляется по критериям, известным студентам, отражающим наиболее значимые аспекты контроля за выполнением этого вида работ.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Развитие представлений о системности окружающего мира. Тектология А. Богданова. Общая теория систем Людвига фон Берталанфи. Кибернетика Н. Винера. Системный анализ. Системный подход.	-проработка учебного материала (по учебной и научной литературе) и подготовка сообщения на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях.
Технология объектного моделирования и анализа сложных систем.	-изучение сущностей, отношений и диаграмм универсального языка моделирования, а также процедуры объектного моделирования; -изучение CASE-инструментария объектного моделирования и анализа (IBM Rational Software Architect) на практических примерах.
Методологические принципы разработки аналитических экономико-математических моделей: принцип системности; принцип комплексности; принцип общности; принцип идеализации; принцип нормативности; необходимость формирования эталонной аналитической модели; адекватность; обоснованность.	-проработка учебного материала (по учебной и научной литературе) и подготовка сообщения на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Примерные тестовые задания для текущего контроля и промежуточной аттестации.

№Вопрос1

Выберите правильный вариант.

№ Нет

Для выделения системы достаточно наличие только объекта наблюдения.

№Да

Система не существует объективно, она такая, какой ее определил субъект наблюдения в соответствии с поставленной целью.

№ нет

Система может существовать объективно, вне зависимости от того, какой ее определил субъект наблюдения. Нет

№Вопрос1

Для выделения системы требуется наличие:

№ Нет

Объекта исследования, наблюдателя и входные переменные.

№ Нет

Субъекта исследования, объекта наблюдения, цели, входные и выходные переменные.

№ Да

Объекта исследования, цели, наблюдателя, входные и выходные переменные.

№ Вопрос 1

Выберите правильное утверждение:

№ Да

Система может состоять более чем из двух элементов.

№ Нет

Система должна состоять не более чем из пяти элементов, большее количество не допускается.

№ Нет

Система может состоять минимум из одного элемента.

№ Вопрос 1

Выберите правильное утверждение.

№ Нет

Свойства – это качества системы необходимые для выполнения поставленной задачи.

№ Нет

Свойства – это особенности, отличающие одну систему от другой.

№ Да

Свойства – качества элементов, дающие возможность количественного описания системы, выражения ее в определенных величинах.

№ Вопрос 1

Выберите правильное утверждение.

№ Да

Связи – это то, что объединяет элементы и свойства системы в целое.

№ Нет

Связи – это одни и те же элементы, которые находятся в разных системах.

№ Нет

Связи – это то, что объединяет две и более системы между собой для их эффективного функционирования.

№ Вопрос 1

Выберите правильное утверждение.

№ Нет

Структура — это способ взаимодействия входов и выходов элементов.

№ Да

Структура — это форма организации системы.

№ Нет

Структура – это скелет системы и в одной системе допускается использование разных видов структур.

№ Вопрос 1

Выберите правильное утверждение.

№ Нет

Сетевая структура имеет центральный узел, который выполняет роль центра, все остальные элементы системы являются подчиненными.

№ Нет

Сетевая структура используется обычно при описании производственно-технологических систем.

№ Да

Сетевая структура - разновидность графовой структуры, представляющая собой декомпозицию системы во времени.

№Вопрос1

Выберите правильное утверждение.

№ Да

В реальных системах организационного управления могут быть использованы одновременно несколько видов иерархических структур.

№ Нет

Линейная структура является наиболее распространенной.

№ Нет

Структура — это способ взаимодействия входов и выходов элементов системы.

№Вопрос1

Выберите правильное утверждение.

№ Да

Макроскопический анализ заключается в наблюдении только общего поведения системы как целого.

№ Нет

Макроскопический анализ заключается в полном анализе всех элементов системы.

№ Нет

Макроскопический анализ заключается в установлении структуры системы и выявлении связи между элементами.

№Вопрос1

В задачи микроанализа входит

№ Да

Выделение элементов в системе, изучение каждого из элементов.

№ Нет

Выделение элементов системы и решение задач планирования.

№ Нет

Выявление связи между элементами системы и управление этими элементами.

№Вопрос1

Выберите правильное утверждение:

№ Да

Слои используются для организации системы управления и принятия решений в сложных системах.

№ Нет

Многоэшелонной называют структуру с зависимыми между собой элементами.

№ Нет

Микроскопический анализ заключается в наблюдении только общего состояния системы как целого.

№Вопрос1

Выберите правильное утверждение:

№ Нет

Свойства – это особенности, отличающие одну систему от другой.

№ Да

Централизация определяет возможность выполнения одним из элементов системы руководящих функций.

№ Нет

Макроскопический анализ заключается в установлении структуры системы и выявлении связи между элементами.

№Вопрос1

Выберите правильное утверждение:

№ Нет

В одной системе допускается использование одного вида структуры.

№ Нет

Сетевая структура имеет центральный узел, который выполняет роль центра, все остальные элементы системы являются подчиненными.

№ Да

Объем является количественной характеристикой структуры и определяется обычно общим количеством элементов либо их средней плотностью.

№ Вопрос 1

Выберите правильное утверждение:

№ Да

Связи – это то, что объединяет элементы и свойства системы в целое.

№ Нет

Микроскопический анализ заключается в наблюдении только общего поведения системы как целого.

№ Нет

Система может состоять из одного элемента.

№ Вопрос 1

Выберите правильное утверждение:

№ Да

Микроскопический анализ детально описывает каждый из компонентов системы.

№ Нет

Микроскопический анализ заключается в наблюдении только общего состояния системы как целого.

№ Нет

Структура — это способ взаимодействия входов и выходов элементов системы.

Вопросы для контрольных работ, устного опроса и промежуточного контроля

1. Особенности социально-экономических систем.
2. Основные положения теории систем.
3. Основные определения теории систем и системного анализа.
4. Сложные системы.
5. Принцип обратной связи. Самоорганизация в сложных системах.
6. Декомпозиция систем.
7. Агрегирование, эмерджентность, внутренняя целостность системы.
8. Модели систем.
9. Математическое описание систем.
10. Основные системно-теоретические задачи.
11. Энтропия и количество информации.
12. Принципы и структура системного анализа.
13. Элементы и методы системного анализа.
6. Системный анализ как методология решения проблем.
7. Системный анализ в структуре современных системных исследований.
8. Системный анализ в управлении предприятиями, территориальными комплексами, научно-исследовательскими и другими организациями.
9. Проблемы устойчивости развивающихся систем.
10. Когнитивные системы.
11. Системный анализ в управлении инновационно-инвестиционной деятельностью.
12. Классификация экономико-математических методов.
13. Процесс моделирования
14. Методология анализа хорошо структуризованных, неструктуризованных и слабо структуризованных систем.
15. Методы качественного оценивания систем.

16. Экспертные оценки и организация неформальных процедур.
17. Выявление целей. Формирование критериев
18. Генерирование альтернатив
19. Парадоксы голосования
20. «Мозговой штурм»
21. Методы количественного оценивания систем.
22. Факторный анализ.
23. Оценка сложных систем в условиях определенности и неопределенности.
24. Системный анализ и проблемы принятия решения.
25. Методы и процедуры принятия решений.
26. Виды организационных структур.
27. Основы принятия решений при многих критериях.
28. Моделирование и оптимизация бизнес-процессов в фирме.
29. Исследование действий и решений.
30. Основы проектирования.
31. Методы и подходы к проектированию информационных систем.
32. Системы проектирования.
33. Принятие решений в процессе системного проектирования.
34. Объектно-ориентированный анализ и проектирование

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

а) Критерии оценивания компетенций (результатов).

Программой дисциплины в целях проверки прочности усвоения материала предусматривается проведение различных форм контроля:

1. Текущий контроль – это проверка полноты знаний по основному материалу дисциплинарного модуля (ДМ).
2. Промежуточный контроль - итоговая проверка уровня знаний магистранта по данной дисциплине в конце семестра (в форме устного или письменного экзамена, сетевого компьютерного тестирования.) Промежуточной формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является экзамен.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- участие на практических занятиях (участие в обсуждении) - 35 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 35 баллов.

Текущий контроль по ДМ:

- письменная контрольная работа -15 баллов;
- тестирование – 15 баллов;

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный экзамен (тестирование) - 30 баллов,

Критерии оценки посещения занятий – оценка выставляется по 100 бальной системе и соответствует проценту занятий, которые посетил студент из всего количества аудиторных занятий предусмотренных ДМ.

Критерии оценки участия на практических занятиях

Устный опрос. Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Показатели оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Критерии оценивания устного опроса:

86-100 баллов ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

66-85 баллов ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для 86-100 баллов, но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

51-65 балл ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

0-50 баллов ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Решение задач.

86-100 баллов выставляется, если студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

66-85 баллов выставляется, если студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

51-65 балл выставляется, если студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

0-50 баллов выставляется студенту, если он даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм решения.

Критерии оценки выполнения лабораторных заданий.

Основными показателями оценки выполненной студентом и представленной для проверки работы являются:

1. Степень соответствия выполненного задания поставленным целям, задачам и требованиям;
2. Оформление, структурирование и комментирование лабораторной работы;
3. Уникальность выполнения работы (отличие от работ коллег);
4. Успешные ответы на контрольные вопросы.

Критерии оценки лабораторной работы.

86-100 баллов - оформление соответствует требованиям, критерии выдержаны, защита всего перечня контрольных вопросов.

66-85 баллов - оформление соответствует требованиям, критерии выдержаны, защита только до 85 % контрольных вопросов.

51-65 балл - оформление соответствует требованиям, критерии выдержаны, защита только до 51 % контрольных вопросов.

0-50 баллов – оформление не соответствует требованиям, критерии не выдержаны, защита только менее 51 % контрольных вопросов.

Критерии оценки выполнения домашних контрольных работ (самостоятельная работа).

Основными показателями оценки выполненной студентом и представленной для проверки домашней контрольной работы являются:

1. Степень соответствия выполненного задания поставленным целям, задачам и требованиям;

2. Оформление, структурирование и комментирование лабораторной работы;

3. Уникальность выполнения работы (отличие от работ коллег);

4. Успешные ответы на контрольные вопросы.

Критерии оценки домашней контрольной работы.

86-100 баллов - студент правильно выполнил индивидуальное самостоятельное задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.

66-85 баллов - студент выполнил индивидуальное самостоятельное задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.

51-65 балл - студент выполнил индивидуальное самостоятельное задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.

0-50 баллов – при выполнении индивидуального самостоятельного задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.

Критерии оценки текущего контроля по ДМ (письменная контрольная работа и тестирование).

Письменная контрольная работа состоит из двух типов вопросов:

1. Теоретические вопросы из курса лекций и практических работ. - 40 баллов.

2. Практические вопросы и задачи по лекционному и практическому материалу. - 60 баллов.

86-100 баллов - студент, показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, самостоятельно ответил на вопросы, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично; показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач.

66-85 баллов - студент, показал полное знание учебного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший ответивший на вопросы; показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач

51-65 балл - студент, обнаруживший знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы самостоятельно выполнивший задания, однако допустивший некоторые погрешности при ответе на вопросы; показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при

решении профессиональных задач.

0-50 баллов – выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебного материала, не выполнившему задания, допустившему принципиальные ошибки при ответе на вопросы, продемонстрировавший недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач.

Критерии выставления оценок за *тестирование* Тестовое задание состоит из пятнадцати вопросов. Время выполнения работы: 15-20 мин.

86-100 баллов - оценка «отлично» – 13-15 правильных ответов;

66-85 баллов - оценка «хорошо» – 10-12 правильных ответов;

51-65 балл - оценка «удовлетворительно» – 8-9 правильных ответов;

0-50 баллов – оценка «неудовлетворительно» – менее 8 правильных ответов.

Критерии оценки устного экзамена

Экзаменационные билеты включают три типа заданий:

1. Теоретические вопросы из курса лекций и практических работ - 30 баллов.

2. Практические вопросы по лекционному и практическому материалу - 40 баллов.

3. Проблемные вопросы и расчетные задачи. - 40 баллов.

В проверка качества подготовки студентов на экзаменах заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

86-100 баллов - оценка «отлично» - студент владеет знаниями по дисциплине «Системный анализ и проектирование» в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, свободно решает ситуационные задачи повышенной сложности; хорошо знаком с основной литературой; увязывает теоретические аспекты дисциплины с прикладными задачами исследования операций и методов оптимизации; владеет современными информационными технологиями решения прикладных задач.

66-85 баллов - оценка «хорошо» – студент владеет знаниями дисциплины «Системный анализ и проектирование» почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать выбор тех или иных методов и средств решения прикладных задач.

51-65 балл - оценка «удовлетворительно» - студент владеет основным объемом знаний по дисциплине «Системный анализ и проектирование»; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом при решении задач исследования операций.

0-50 баллов – оценка «неудовлетворительно» - студент не освоил обязательного минимума знаний дисциплины «Системный анализ и проектирование», не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

Критерии оценки экзамена в форме тестирования

Тестовое задание состоит из тридцати вопросов. Время выполнения работы: 60 мин.

86-100 баллов - оценка «отлично» – 26-30 правильных ответов;

66-85 баллов - оценка «хорошо» – 20-25 правильных ответов;
51-65 балл - оценка «удовлетворительно» – 16-19 правильных ответов;
0-50 баллов – оценка «неудовлетворительно» – менее 16 правильных ответов.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Силич, М. П. Основы теории систем и системного анализа: учебное пособие / М. П. Силич, В. А. Силич; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск: ТУСУР, 2013. – 340 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480615> (дата обращения: 24.10.2021). – Библиогр.: с. 333-337. – ISBN 978-5-86889-663-7. – Текст: электронный.

2. Силич, В. А. Теория систем и системный анализ: учебное пособие / В. А. Силич, М. П. Силич; ред. А. А. Цыганкова. – Томск: Томский политехнический университет, 2011. – 276 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208568> (дата обращения: 24.10.2021). – Текст: электронный.

3. Теория систем и системный анализ: учебник: [16+] / С. И. Маторин, А. Г. Жихарев, О. А. Зимовец и др.; под ред. С. И. Маторина. – Москва; Берлин: Директмедиа Паблишинг, 2019. – 509 с.: 509 – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574641> (дата обращения: 24.10.2021). – Библиогр.: с. 477-489. – ISBN 978-5-4499-0675-5. – DOI 10.23681/574641. – Текст: электронный.

4. Проектирование информационных систем: курс лекций: [16+] / авт.-сост. Т. В. Киселева. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – Ч. 1. – 150 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563326> (дата обращения: 24.10.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

5. Шабаршина, И. С. Математические основы теории управления: учебник / И. С. Шабаршина, В. В. Корохов, Е. В. Корохова; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2016. – 130 с.: схем, табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493310> (дата обращения: 24.10.2021). – ISBN 978-5-9275-2230-9. – Текст: электронный.

б) дополнительная литература:

1. Яковлев, С.В. Теория систем и системный анализ: учебное пособие / С.В. Яковлев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – 2-е изд., перераб. и доп. – Ставрополь: СКФУ, 2014. – 354 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457780> (дата обращения: 14.01.2020). – Библиогр.: с. 350-352. – ISBN 978-509296-0720-2. – Текст: электронный.

2. Теория информационных процессов и систем / Ю.Ю. Громов, В.Е. Дидрих, О.Г. Иванова, В.Г. Однолько; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – 172 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277939> (дата

обращения: 14.01.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1352-1. – Текст: электронный.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Университетская библиотека online http://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub
2. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. - Москва, 1999 -. Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный. – Яз. рус., англ. (дата обращения: 14.01.2020)
3. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 14.01.2020).
4. <https://soft-gid.com/soft/staruml>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Для изучения теоретического курса студентам необходимо использовать лекционный материал, учебники и учебные пособия из списка основной и дополнительной литературы, интернет источники.

По дисциплине «Системный анализ и проектирование» в конце каждого модуля проводится контрольная работа.

В контрольную работу включаются теоретические вопросы и практические задания по пройденному материалу, были разобраны на предшествующих практических занятиях.

Рабочей программой дисциплины «Системный анализ и проектирование» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 110 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовку к контрольным работам, экзамену.

С самого начала изучения дисциплины студент должен четко уяснить, что без систематической самостоятельной работы успех невозможен. Эта работа должна регулярно начинаться сразу после лекционных и практических занятий, для закрепления только что пройденного материала.

После усвоения теоретического материала можно приступить к самостоятельному решению задач из учебников и пособий, входящих в список основной литературы.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Интернет-ресурсы, мультимедиа, образовательный блог billena.ru для коммуникаций со студентами.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Лекционная аудитория, оборудованная для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий средствами оргтехники.