

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования «Кабардино-Балкарский государственный университет**  
**им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**ИНСТИТУТ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**  
**КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы А.Р. Бечелова  
« 02 » 09 2022г.

**УТВЕРЖДАЮ**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И СИНТЕЗ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ»**

**01.04.02 – Прикладная математика и информатика**  
(код и наименование направления подготовки)

Магистерская программа

**«Математическая физика и современные компьютерные технологии»**

Квалификация (степень) выпускника

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

**Нальчик - 2022**

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ и синтез в математической физике»/сост. В.М. Казиев – Нальчик: КБГУ, 2022 – 35с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части Блока 1 магистрам очной формы обучения по направлению подготовки 01.04.02 – «Прикладная математика и информатика» направленности «Математическая физика и современные компьютерные технологии» в 1-2 семестрах 1 года.

Рабочая программа составлена с учётом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 – «Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018г. № 13 (Зарегистрировано в Минюсте России 06.02.2018 № 49939).

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля) .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО .....	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля) .....	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	10
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности .....	19
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	21
8. Материально техническое обеспечение дисциплины.....	31
9. Лист изменений (дополнений) .....	35

### **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины «Системный анализ и синтез в математической физике»:

- дать основные теоретические положения современного курса системного анализа, его системно-синергетических и математических основ и связей с другими предметами;
- ввести в круг понятий и задач теории систем, связанных с исследованием проблем информационных систем математической физики;
- ввести в эволюционное моделирование систем математической физики;
- ввести в компьютерное моделирование систем математической физики;
- рассмотреть основные понятия и цикл моделирования на основе E2E-систем;
- ознакомить с базовыми информационными технологиями моделирования;
- дать навыки решения задач на указанные выше кванты знаний и умения их связывать и использовать в комплексе.

Задача курса состоит в выработке у студентов навыков использования методов системного анализа для разработки информационно-логических, математических и компьютерных моделей систем математической физики.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Системный анализ и синтез в математической физике» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) основной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика магистерской программы «Математическая физика и современные компьютерные технологии».

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)**

Дисциплина «Системный анализ и синтез в математической физике» направлена на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры):

**универсальных (УК):**

<b>Коды</b>	<b>Содержание компетенций</b>
<b>УК-5</b>	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- методы актуализации информации и информационных систем;
- основные понятия системного анализа;
- базовые понятия моделирования;
- основы эволюционного моделирования;
- основы компьютерного моделирования;
- основы E2E-моделирования.

**уметь:**

- использовать методы анализа систем;
- строить и идентифицировать несложные модели математической физики;
- проектировать и реализовывать алгоритмы идентификации несложных систем;
- формализовать и моделировать несложные междисциплинарные проблемы;
- использовать методы алгебры, непрерывного и дискретного анализа, теории вероятностей и статистики для анализа систем;
- строить модели систем различных предметных областей.

**владеть:**

- основными методами системного анализа;
- способами и методами актуализации информации при решении задач математической физики;
- построением, анализом математических и инфологических моделей математической физики;
- культурой мышления, основами профессиональной разговорной речи;
- навыками использования ИТ, Интернет-ресурсов в учебной деятельности, технологией поиска, актуализации информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях.

#### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

**Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Системный анализ и синтез в математической физике», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций**

№ п/п	Наименование раздела / темы	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
1.	Введение	История развития и предмет	УК-5	Практическая

		системного анализа, системные ресурсы общества, предметная область системного анализа, системные процедуры и методы, системное мышление предмет и значение системного анализа, как методологии, научной области, технологической дисциплины и принципа мышления.		работа (ПР), домашнее задание (ДЗ), рубежный контроль (РК)
2.	Основные понятия системного анализа	Основные понятия системного анализа, признаки системы, типы топологии систем, различные формы описания систем, этапы системного анализа.	УК-5	ПР, ДЗ, РК
3.	Поведение систем	Основные понятия поведения систем – функционирование и развитие (эволюция), саморазвитие систем, необходимые понятия теории отношений и порядка.	УК-5	ПР, ДЗ, РК
4.	Типы и классы систем	Основные типы и классы систем, понятия большой и сложной системы, типы сложности систем, примеры способов определения (оценки) сложности.	УК-5	ПР, ДЗ, РК
5.	Система и информация	Различные аспекты понятия «информация», типы и классы информации, методы и процедуры актуализации информации	УК-5	ПР, ДЗ, РК
6.	Меры информации в системах	Различные способы введения меры измерения количества информации, их положительные и отрицательные стороны, связь с изменением информации в системе. Примеры.	УК-5	ПР, ДЗ, РК
7.	Управление системой и в системе	Проблемы управления системой (в системе), схема, цели, функции и задачи управления системой, понятие и типы	УК-5	ПР, ДЗ, РК

		устойчивости системы, элементы когнитивного анализа.		
8.	Информационные системы	Основные системные понятия информационных систем, их типы, жизненный цикл проектирования информационной системы, аксиомы информационных систем.	УК-5	ПР, ДЗ, РК
9.	Информационная синергетика	Основные понятия информационной синергетики – самоорганизация, самоорганизующаяся система, аксиомы самоорганизации информационных систем.	УК-5	ПР, ДЗ, РК
10.	Моделирование систем математической физики	Основные понятия моделирования систем математической физики, системные типы и свойства моделей, жизненный цикл моделирования (моделируемой системы).	УК-5	ПР, ДЗ, РК
11.	Математическое и компьютерное моделирование систем математической физики	Основные понятия математического и компьютерного моделирования, вычислительный эксперимент, операции моделирования. Компьютерное моделирование и его этапы	УК-5	ПР, ДЗ, РК

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачётных единиц (324 часа).

**Таблица 2. Структура дисциплины (модуля) «Системный анализ и синтез в математической физике»**

Вид работы	Трудоемкость часов / зачетных единиц		
	1 семестр	2 семестр	всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>144</b>	<b>180</b>	<b>324</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>136</b>
Лекционные занятия (Л)	34	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34	51
Семинарские занятия (СЗ)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	17

<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа (вне аудиторная):</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>167</b>
Расчетно-графическое задание		-	-
Реферат (Р)		-	-
Эссе (Э)		-	-
Контрольная работа (КР)		-	-
Самостоятельное изучение разделов	67	85	152
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		-	-
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	27	36
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачёт</b>	<b>экзамен</b>	<b>зачёт экзамен</b>

**Таблица 3. Лекционные занятия**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема</b>
1.	<i>Введение</i> История развития и предмет системного анализа, системные ресурсы общества, предметная область системного анализа, системные процедуры и методы, системное мышление предмет и значение системного анализа, как методологии, научной области, технологической дисциплины и принципа мышления.
2.	<i>Основные понятия системного анализа</i> Основные понятия системного анализа, признаки системы, типы топологии систем, различные формы описания систем, этапы системного анализа.
3.	<i>Поведение систем</i> Основные понятия поведения систем – функционирование и развитие (эволюция), саморазвитие систем, необходимые понятия теории отношений и порядка.
4.	<i>Типы и классы систем</i> Основные типы и классы систем, понятия большой и сложной системы, типы сложности систем, примеры способов определения (оценки) сложности.
5.	<i>Система и информация</i> Различные аспекты понятия «информация», типы и классы информации, методы и процедуры актуализации информации
6.	<i>Меры информации в системах</i> Различные способы введения меры измерения количества информации, их положительные и отрицательные стороны, связь с изменением информации в системе. Примеры.
7.	<i>Управление системой и в системе</i> Проблемы управления системой (в системе), схема, цели, функции и задачи управления системой, понятие и типы устойчивости системы, элементы когнитивного анализа.
8.	<i>Информационные системы</i> Основные системные понятия информационных систем, их типы, жизненный цикл проектирования информационной системы, аксиомы информационных систем.
9.	<i>Информационная синергетика</i> Основные понятия информационной синергетики – самоорганизация, самоорганизующаяся система, аксиомы самоорганизации информационных



	систем.
10.	<i>Моделирование систем математической физики</i> Основные понятия моделирования систем математической физики, системные типы и свойства моделей, жизненный цикл моделирования (моделируемой системы). Моделирование процессов диффузии. Моделирование процессов популяционной динамики. Моделирование в экономике
11.	<i>Математическое и компьютерное моделирование систем математической физики</i> Основные понятия математического и компьютерного моделирования, вычислительный эксперимент, операции моделирования. Компьютерное моделирование и его этапы. Моделирование процессов клеточными автоматами. Моделирование процессов фракталами. Моделирование процессов генетическими алгоритмами.

**Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)**

№ п/п	Тема
1.	Основные понятия системного анализа
2.	Поведение систем
3.	Типы и классы систем
4.	Система и информация
5.	Меры информации в системах
6.	Управление системой и в системе
7.	Информационные системы
8.	Информационная синергетика
9.	Основные понятия моделирования систем математической физики, системные типы и свойства моделей, жизненный цикл моделирования (моделируемой системы).
10.	Моделирование процессов диффузии
11.	Моделирование процессов популяционной динамики.
12.	Моделирование в экономике
13.	Основные понятия математического и компьютерного моделирования, вычислительный эксперимент, операции моделирования.
14.	Компьютерное моделирование и его этапы.
15.	Моделирование процессов клеточными автоматами.
16.	Моделирование процессов фракталами.
17.	Моделирование процессов генетическими алгоритмами.

**Таблица 5. Лабораторные работы**

№ п/п	Тема
1.	Лабораторные работы не предусмотрены
2.	

**Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	История системного анализа

2.	Отношения и алгебры в анализе системы
3.	Типы поведения систем
4.	Классификация систем по различным критериям
5.	Оценка систем и порядка
6.	Меры информации, энтропии в системах
7.	Управление ресурсами и организацией системы
8.	Информационные системы, среды и их примеры
9.	Законы Пригожина в информационной синергетике
10.	Основные понятия моделирования систем математической физики, системные типы и свойства моделей, жизненный цикл моделирования (моделируемой системы).
11.	Моделирование процессов диффузии. Исследование модели
12.	Моделирование процессов популяционной динамики. Исследование модели
13.	Моделирование в экономике. Исследование модели
14.	Основные понятия математического и компьютерного моделирования, вычислительный эксперимент, операции моделирования.
15.	Компьютерное моделирование и ЖЦ моделирования
16.	Моделирование процессов клеточными автоматами. Исследование модели
17.	Моделирование процессов фракталами. Исследование модели
18.	Моделирование процессов генетическими алгоритмами. Исследование модели

## **5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Конечными результатами освоения программы дисциплины «Системный анализ и синтез в математической физике» являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

*Контрольные мероприятия по дисциплине* проводятся в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе аттестации студентов КБГУ (19.01.2016г.). Оценка успеваемости студентов осуществляется в ходе текущего и рубежного контроля, а также промежуточной аттестации.

### **5.1. Оценочные материалы для текущего контроля**

*Текущий контроль* знаний, умений и владений по дисциплине осуществляется в форме устного или письменного опроса на лекционных и практических занятиях, а также в ходе проведения самостоятельной работы студентов.

*Цель текущего контроля* – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

*Текущий контроль* успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Избранные вопросы вычислительной математики» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

### ***5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Системный анализ и синтез в математической физике» (контролируемые компетенции УК-5)***

#### ***Тема 1: «Введение»***

1. Что такое системный анализ?
2. Что изучает системный анализ?
3. Что такое ресурс?
4. Каковы основные типы ресурсов в обществе?

#### ***Тема 2: «Основные понятия системного анализа»***

1. Что такое элементы системы, структура, цель, проблема?
2. Что такое система, подсистема?
3. Что такое признак системы, их типы?
4. Что такое топология системы, её типы?
5. Каковы различные формы описания систем?
6. Каковы этапы системного анализа?

#### ***Тема 3: «Поведение систем»***

1. Что такое функционирование системы?
2. Что такое развитие (эволюция) системы?
3. Что такое саморазвитие системы?
4. Что такое отношение и порядок в системе?
5. Типы отношений?

#### ***Тема 4: «Поведение систем»***

1. Основные типы и классы систем?

2. Что такое большая система?
3. Что такое сложная система?
4. Что такое сложность системы?
5. Типы сложности?

*Тема 5: «Система и информация»*

1. Типы и классы информации?
2. Методы и процедуры актуализации информации?
3. Плохо формализованные и плохо структурированные системы?
4. Что такое количество информации?

*Тема 6: «Меры информации в системе»*

1. Какова формула Хартли?
2. Какова формула Шеннона?
3. Какова связь меры информации и хаоса в системе?

*Тема 7: «Управление системой и управление в системе»*

1. Проблема управления системой (в системе)?
2. Схема, цели, функции и задачи управления системой?
3. Что такое устойчивость системы?
4. Типы устойчивости системы?
5. Что такое когнитивный анализ?

*Тема 8: «Информационные системы»*

1. Что такое информационная система, среда?
2. Типы информационных систем?
3. Жизненный цикл проектирования информационной системы?
4. Аксиомы информационных систем?

*Тема 9: «Информационная синергетика»*

1. Что такое информационная синергетика?
2. Что такое самоорганизация, самоорганизующаяся система?
3. Аксиомы самоорганизации информационных систем?

*Тема 10: «Моделирование систем»*

1. Что такое модель, моделирование?
2. Типы моделей?
3. Свойства моделей?
4. Жизненный цикл моделирования?
5. Математическая модель?

*Тема 11: «Математическое и компьютерное моделирование систем»*

1. Что такое математическое моделирование?
2. Что такое компьютерное моделирование?
3. Что такое вычислительный эксперимент?
4. Компьютерное моделирование и его этапы?

*В результате устного опроса знания обучающегося оцениваются по следующей шкале*

Количество баллов	Критерии оценивания
5	Обучающийся - полно излагает изученный материал, знает все формулы, применяемые методы и их точность; - понимает материал, может обосновать свои суждения, применить знания при решении практических задач и лабораторных заданий для самостоятельного выполнения; - излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
4	Обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для «5» баллов, но допускает несущественные ошибки, которые сам же исправляет, и некоторые недочёты в последовательности и оформлении излагаемого материала.
3	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основного материала по данной теме, но: - излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий, знаний методов, их точности; - не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и применять методы; - излагает материал непоследовательно, допускает ошибки.
2	Обучающийся обнаруживает неполное незнание некоторой части раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.
1	Обучающийся обнаруживает незнание некоторой части раздела изучаемого материала, допускает существенные ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.
0	Обучающийся обнаруживает незнание большей части раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

#### **5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемые компетенции УК-5)**

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Системный анализ и синтез в математической физике»

### *Задания для практических занятий*

1. Для задачи решения квадратного уравнения укажите входную, выходную, внутрисистемную информацию, их взаимосвязи.
2. Построить тактику изучения (исследования) эпидемии гриппа в городе только эмпирическими (теоретическими, смешанными) методами?
3. Эмпирическими (теоретическими, эмпирико-теоретическими) методами получить информацию о погоде (опишите в общих чертах подходы).
4. Привести пример одной-двух сложных систем, пояснить причины и тип сложности, взаимосвязь сложностей различного типа. Указать меры (приемы, процедуры) оценки сложности.
5. Выбрав в качестве меры сложности некоторой экосистемы многообразие видов в ней, оценить сложность (многообразие) некоторой системы.
6. Привести пример оценки сложности некоторого фрагмента литературного (музыкального, живописного) произведения.
7. Требуется принять решение о том, когда необходимо проводить профилактический ремонт ПК, чтобы минимизировать потери из-за неисправности. В случае, если ремонт будет производиться слишком часто, затраты на обслуживание будут большими при малых потерях из-за случайных поломок. Так как невозможно предсказать заранее, когда возникнет неисправность, необходимо найти вероятность того, что ПК выйдет из строя в период времени  $t$ . ПК ремонтируется индивидуально, если она остановилась из-за поломки. Через  $T$  интервалов времени выполняется профилактический ремонт всех  $n$  ПК. Построить процедуру принятия решения о ремонте (исходя из различных ситуаций, в которые помещено ЛПП).
8. Интенсивность спроса  $x$  (спрос в единицу времени) на некоторый товар задаётся непрерывной функцией распределения  $f(x)$ . Если запасы в начальный момент невелики, возможен дефицит товара. В противном случае к концу рассматриваемого периода запасы нереализованного товара могут оказаться большими. Потери возможны и в том и в другом случае. Предложите процедуру принятия решения о необходимом запасе товаров.
9. При работе на ПК необходимо периодически проверять наличие вирусов. Приостановка в обработке информации приводит к определённым экономическим издержкам. Если же вирус вовремя не будет обнаружен, возможна потеря и информации, и затраты на восстановление. Варианты решения таковы:  $E_1$  – полная проверка;  $E_2$  – минимальная проверка (проверка каталога);  $E_3$  – отказ от проверки. ПК

может находиться в состояниях:  $F_1$  – вирус отсутствует;  $F_2$  – вирус есть, но он не успел активизироваться;  $F_3$  – некоторые файлы испорчены вирусом и нуждаются в восстановлении. Предложите процедуру принятия решения.

10. Построить (спроектировать) один несложный проект информационной системы (проходя весь жизненный цикл проектирования).

### ***Методические рекомендации по решению задач***

Приступая к решению задач, необходимо внимательно изучить теоретический материал по темам, разобрать приводимые в теоретическом материале каждой темы примеры. При выполнении заданий используются формулы и методы, представленные по каждой теме.

Цель заданий – сформировать навык решения практических прикладных задач, навык оценки точности полученного решения и анализа поведения ошибок, что является необходимым при применении численных методов.

### ***Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи)***

Самостоятельная работа оценивается степенью освоения вопросов для самостоятельного изучения и индивидуальным выполнением заданий к практическим занятиям.

В результате знания обучающегося оцениваются по следующей шкале.

<b>Количество баллов</b>	<b>Критерии оценивания</b>
5	Обучающийся - показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, свободно использует необходимые формулы при решении задач; - знает все формулы, применяемые методы и их точность; - может применять знания при решении прикладных задач для самостоятельного выполнения.
4	Обучающийся - даёт ответ, удовлетворяющий требованиям; - твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач; - сам исправляет свои несущественные ошибки и некоторые недочёты.
3	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач.
2	Обучающийся обнаруживает неполное знание и понимание основного материала по поставленным вопросам, не усвоил его деталей, допускает неточности при решении задач.
1	Обучающийся обнаруживает значительное незнание и понимание основного материала по поставленным вопросам, не усвоил его деталей, допускает существенные неточности при решении задач.

0	Обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.
---	---

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

## **5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля**

*Рубежный контроль* проводится с целью определения качества освоения учебного материала в целом. Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам курса и проводится по окончании изучения материала в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится в виде коллоквиумов (или самостоятельных, контрольных) на практических занятиях и типовых тестовых заданий.

В течение семестра проводится *три таких контрольных мероприятий по графику*.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течении учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине

Проведение рейтинговых контрольных мероприятий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается адаптированными контрольно-измерительными материалами и соответствующей технологией аттестации.

### **5.2.1. Оценочные материалы для коллоквиумов (контрольных работ)**

#### **(контролируемые компетенции УК-5)**

Оценочные материалы и шкала оценивания для коллоквиумов приведены в п. 5.1.1, а оценочные материалы и шкала оценивания для контрольной работы – в п. 5.1.2.

### **Образцы заданий для проведения контрольных работ**

<p style="text-align: center;">Контрольная № 1 (точка 1). Варианты 1-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить тип, класс, вход-выход предложенной системы.</li> <li>2. Описать эту систему на формальном языке.</li> <li>3. Привести пример большой и сложной системы.</li> <li>4. Привести пример устойчивой, плохо формализованной и плохо структурированной системы</li> </ol>
---



<p style="text-align: center;">Контрольная № 2 (точка 2). Варианты 1-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Привести пример информационной системы, среды, процесса.</li> <li>2. Определить меру информации и меру хаоса в системе.</li> <li>3. Определить цель и критерий управления системой.</li> <li>4. Описать управляющие параметры системы.</li> </ol>
<p style="text-align: center;">Контрольная № 3 (точка 3). Вариант 1-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить тип модели, записать соответствующую математическую модель.</li> <li>2. Идентифицировать модель.</li> <li>3. Реализовать программу моделирования.</li> </ol>

### **5.2.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (контролируемые компетенции УК-5)**

*Целью промежуточной аттестации по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине включают в себя:*

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

*Промежуточная аттестация* завершает изучение дисциплины и помогает оценить совокупности знаний и умений, а также формирование определенных профессиональных компетенций.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в форме проведения зачета/, которым заканчивается изучение дисциплины.

Для получения экзамена в 1 семестре студенту необходимо иметь не менее 61 балла. Для допуска к экзамену студент должен по итогам текущего и рубежного контроля

успеваемости набрать число баллов не менее 36. На экзамене он может повысить сумму баллов от 61 и выше (до 100), необходимых для получения экзамена.

Для получения зачёта в 2 семестре студенту необходимо иметь не менее 61 балла. Для допуска к зачёту студент должен по итогам текущего и рубежного контроля успеваемости набрать число баллов не менее 36. На зачёте он может повысить сумму баллов до 61 (не более), необходимых для получения зачёта. Если по итогам текущего и рубежного контроля успеваемости студент набрал 61 и более баллов, то ему может выставляться зачёт без сдачи.

**Образцы заданий, предусмотренные для практических занятий**, содержатся в учебном пособии (на сайте):

1. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем. Бином. Лаборатория знаний. – М., 2007.
2. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем. [Http://www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)

**Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации**

Количество баллов	Критерии оценивания
20–25	Обучающийся свободно ориентируется в материале и отвечает без затруднений; способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 71–100% задач.
14–18	Обучающийся относительно полно ориентируется в материале, отвечает без затруднений, допускает незначительное количество ошибок; способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 56–70% задач.
9–13	Обучающийся недостаточно высоко владеет материалом. В процессе ответа на зачете допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Правильно выполнено не менее 2/3 всей работы или допущено не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач.
1–8	Обучающийся допускает значительные ошибки; имеет лишь начальную степень ориентации в материале. Правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

Семестр	Шкала оценивания	
	Незачтено (36–60)	Зачтено (61–70)
2	Студент имеет	Студент имеет 36–45 баллов по итогам текущего и

	36–60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.	рубежного контроля, на зачете представил полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46–60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студенту, имеющему 61–70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.
--	---	---

## 6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Учебная работа по дисциплине «Системный анализ и синтез в математической физике» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы.

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине, включает две составляющие:

- *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.
- *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Системный анализ и синтез в математической физике» в 1-2 семестрах является зачёт (1 семестр), экзамен (2 семестр).

### Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№ п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма в баллах	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1.	Посещение занятий	10	3	3	4
2	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)	0 -15	0 - 5	0 -5	0 - 5
	Рубежный контроль	до 30	до 10	до 10	до 10
3	тестирование	0- 12	0- 4	0- 4.	0- 4.
	коллоквиум	0 - 18	0 - 6	0 -6	0 - 6
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70	до 23	до 23	до 24

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

По дисциплине предусмотрены форма промежуточной аттестации – экзамен 3 семестр. Проводится комплексная проверка обучающихся на определение степени овладения знаниями, умениями и навыками, полученными на занятиях, а также путём самостоятельной работы.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций УК-5, ПКС-2 представлены в таблице 7.

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Результаты обучения (компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Вид оценочного материала, обеспечивающий формирование компетенций	Основные показатели оценки результатов обучения
<b>УК-5.</b> Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	<b>УК-5.1.</b> Способен применить навыки межкультурного взаимодействия в различных социокультурных ситуациях, для самостоятельного анализа и оценки социальных явлений.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые тестовые задания (п. 5.2.2); типовые оценочные материалы к экзамену (п. 5.2.3).	<b>Знать:</b> различные исторические типы культур. <b>Уметь:</b> понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. <b>Владеть:</b> навыками формирования психологически-безопасной среды в профессиональной деятельности.
	<b>УК-5.2.</b> Способен определять и применять способы межкультурного взаимодействия в различных социокультурных ситуациях, применяя научную терминологию.		<b>Знать:</b> Механизмы межкультурного взаимодействия обществе на современном этапе, принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов. <b>Уметь:</b> Объяснить феномен культуры, её роль в человеческой жизнедеятельности. <b>Владеть:</b> Навыками межкультурного

			взаимодействия с учетом разнообразия культур.
--	--	--	---

Контрольные вопросы и типовые задания для прохождения промежуточной аттестации (экзамен) содержатся в учебном пособии (на сайте <http://www.intuit.ru>):

- 1) Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем. – М.: Бином. Лаборатория знаний. ИНТУИТ., 2007- 244 с. (2-ое изд.).
- 2) Казиев В.М., Казиева Б.В., Казиев К.В. Основы правовой информатики и информатизации правовых систем. М.: Вузовский учебник. ИНФРА-М. 2017. 327 с. (2-ое изд.).

## **7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **7.1. Нормативно-законодательные акты**

1. Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (Зарегистрировано в Минюсте России 13.08.2021 N 64644).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 – «Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры)», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018г. № 13 (Зарегистрировано в Минюсте России 06.02.2018 № 499393).
3. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/)

### **7.2. Основная литература**

1. Антонов А.В. Системный анализ: учебник для студентов высших учебных заведений. - М.: Высшая школа, 2004. [Просмотр файла 90522\\_5fc4d0defdf95b65cb20b5146ff2cc8a - FileSkachat.com](http://90522_5fc4d0defdf95b65cb20b5146ff2cc8a-FileSkachat.com)
2. Афонин В.В. Моделирование систем [Электронный ресурс] / В.В. Афонин, С.А. Федосин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 269 с. — 978-5-9963-0352-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52179.html>

3. Ашихмин В.Н. и др. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие /— Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2016. — 440 с. — 978-5-98704-637-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66414.html>

### **7.3. Дополнительная литература**

1. Казиев В.М., Казиев К.В. Математическое и информационно-логическое моделирование самоорганизующихся социально-экономических систем. Нальчик, КБГУ, 2003.
2. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем. М.: Бином, 2006, 2007

### **7.4. Периодические издания**

1. Журнал «Открытые системы». 2013 – 2017.
2. Журнал «ИНФО», 2013-2017.
3. Журнал «Информационные технологии». 2009 – 2016.

### **7.5. Интернет-ресурсы**

1. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем. Дистанционный курс. URL <http://www.intuit.ru>.
2. Казиев В.М. Системный анализ и моделирование. Электронный учебник. URL <http://www.kaziev.pp.ru>.

При проведении занятий лекционного типа практических (семинарских) занятий используются сведения об электронных информационных ресурсах, к которым обеспечен доступ для пользователей библиотеки КБГУ.

### **Перечень актуальных электронных информационных баз данных, к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2022-2023 уч. год)**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование электронного ресурса</b>	<b>Краткая характеристика</b>	<b>Адрес сайта</b>	<b>Наименование организации- владельца; реквизиты договора</b>	<b>Условия доступа</b>
1.	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ»	Полный доступ

		росс. журналов на безвозмездной основе			
2.	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2022 от 19.07.2022 Активен до 31.07.2023г.	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
3.	<b>ЭБС «Консультант студента»</b>	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> <a href="http://www.medcollegelibrary.ru">http://www.medcollegelibrary.ru</a>	ООО «Консультант студента» (г. Москва) <b>Договор №750КС/07-2022</b> От 26.09.2022 Активен до 30.09.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	<b>«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)</b>	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке) »	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	ООО «Политехресурс» (г. Москва) <b>Договор №701КС/02-2022</b> от 13.04.2022 Активен до 19.04.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
5.	<b>ЭБС «Лань»</b>	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) <b>Договор №6ЕП/223</b> от 15.02.2022 Активен до 28.02.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	<b>Национальная электронная библиотека РГБ</b>	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных	<a href="https://nab.rfl.ru">https://nab.rfl.ru</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/166 б-п от	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

		документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний		10.09.2020г. Сроком на 5 лет	
7.	ЭБС «IPRbooks»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудио изданий.	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) <b>Договор №9200/22П</b> от 08.04.2022 Активен до 02.04.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №192/ЕП-223</b> От 29.10.2021 Активен до 31.10.2022 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
9.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ
10.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	<a href="http://www.prilib.ru">http://www.prilib.ru</a>	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) <b>Соглашение от 15.11.2016г.</b> Бессрочный	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)

#### **7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

##### **Методические рекомендации по изучению дисциплины**

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Курс изучается на лекциях, лабораторных, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся.

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы



конспектирования лекций. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради.

Приступая к изучению дисциплины, обучающему теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

При изучении дисциплины, обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, выполняют самостоятельные работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Дисциплина изучается на лекциях, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к практическим занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к практическим занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций.

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из

рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

### ***Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Практические занятия – составная часть учебного процесса, проходящие при активном участии студентов. Они способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к этим занятиям необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы. На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Для *самостоятельной работы* имеются помещения, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную библиотеку. Имеется электронный вариант конспекта лекций,

Самостоятельная работа обучающихся – способ активного, целенаправленного приобретения обучающимся новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;

- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;

- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;

- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит обучающегося к получению новых знаний, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций: развивающую; информационно-обучающую; ориентирующую и стимулирующую; воспитывающую; исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

- 1) проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- 2) выполнение разно уровневых задач и заданий;
- 3) работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- 4) выполнение итоговой контрольной работы.

Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.

Самостоятельная работа обучающихся предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Обучающийся может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Обучающийся имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий – это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

*Методические рекомендации по работе с литературой*

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

- чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название, автор, источник, основная идея текста, фактический материал, анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам, новизна;
- прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм: медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного; выделить ключевые слова в тексте; постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку

относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

#### ***Методические рекомендации для подготовки к экзамену***

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются обучающиеся, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене обучающийся может набрать до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в устной / письменной форме.

При проведении экзамена в устной (письменной) форме, ведущий преподаватель составляет перечень вопросов, которые включают в себя тестовые задания, теоретические задания, задачи. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня вопросов к экзамену, доведенных до сведения обучающихся накануне.

Курсовое проектирование не предусмотрено.

#### ***Методические рекомендации для подготовки к зачету***

Зачет является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачету

допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете студент может набрать до 25 баллов.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на зачетные вопросы.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносятся материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в письменной / устной форме.

При проведении зачета в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет перечень вопросов, которые включают в себя тестовые задания, теоретические задания, задачи. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня вопросов к зачету, доведенных до сведения обучающихся накануне. Результат устного (письменного) зачета – «зачтено», «не зачтено».

## **8. Материально техническое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации рабочей программы дисциплины *«Системный анализ и синтез в математической физике»* имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

**зарубежное лицензионное программное обеспечение:**

№	Производитель	Наименование	Лицензии	№ договора на 2020 год	№ договора на 2021 год
---	---------------	--------------	----------	------------------------	------------------------

№	Производитель	Наименование	Лицензии	№ договора на 2020 год	№ договора на 2021 год
1.	MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr A Faculty EES	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР №10/ЭА-223
2.	MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР №10/ЭА-223
3.	MSAcademicEES	Core CALClient Access License ALNG LicSAPk MVL DvcCAL A Faculty EES	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР №10/ЭА-223
4.	MSAcademicEES	WINEDUperDVC ALNG UpgrdSAPk MVL A Faculty EES (Корпоративная подписка на продукты Windows операционная система и офис)	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР №10/ЭА-223
5.	StatSoft	Statistica Ultimate Academic for Windows 13 Russian/13 English на 500 пользователей Локальная версия (Named User) Годовая лицензия	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР № 15/ЭА-223
6.	Mathlab/Simulink	ТАН-25	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР №80/ЕЛ-223
7.	Embarcadero	RAD Studio Architect <b>Concurrent</b> AcademicEdition 1 Year Term License	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР № 15/ЭА-223
8.	AdobeCreativeCloud	Adobe Creative Cloud for Teams – All Apps. Лицензии Education Device license для образовательных организаций	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР № 15/ЭА-223
9.	Sketchup	SketchUp Pro 2020 - License for Education -- LAB for 1 year.	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР № 15/ЭА-223
10.	PTC	Mathcad Education - University Edition Subscription (50 pack)	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР № 15/ЭА-223
11.	Corel	CorelDRAW Graphics Suite	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР № 15/ЭА-223



№	Производитель	Наименование	Лицензии	№ договора на 2020 год	№ договора на 2021 год
12.	ABBYY	ABBYY FineReader	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР № 15/ЭА-223

***Зарубежное программное обеспечение (свободно распространяемое)***

№	Производитель	Наименование	Лицензии
1.		Web Browser - Firefox	Бесплатно
2.		AtomEditor	Бесплатно
3.		Python	Бесплатно
4.	IBM	Eclipse	Бесплатно
5.	Фирма Sun Microsystems	Apache OpenOffice	Бесплатно

***Российское лицензионное программное обеспечение:***

№	Производитель	Наименование	Лицензии	№ договора на 2020 год	№ договора на 2021 год
1.	Kaspersky	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР № 15/ЭА-223
2.	DrWeb	Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления на 12 мес., 200 ПК, продление	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	-
3.		Антиплагиат ВУЗ	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР № 15/ЭА-223

***Российское программное обеспечение (свободно распространяемое)***

№	Производитель	Наименование	Комментарии	Сроки лицензии
1.	StarForce Technologies, Россия, Москва	Foxit PDF Reader	для просмотра электронных документов в стандарте PDF	Бесплатно
2.	Россия	7zip	архиватор	Бесплатно

***8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья***

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения

высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

- 1) альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
- 2) для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые) присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видео увеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
  - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
  - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
- 3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
  - на экзамене присутствует ассистент, оказывающий обучающийся необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
  - экзамен проводится в письменной форме;
- 4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или диктуются ассистенту;
  - по желанию обучающегося экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### 9. Лист изменений (дополнений)

в рабочую программу по дисциплине «Системный анализ и синтез в математической физике» по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленность «Математическая физика и современные компьютерные технологии» на 2022-2023 учебный год.

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание
1.			
2.			
3.			

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры  
Прикладной математики и информатики

Протокол № 2 от «02» сентября 2022г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Р. Бечелова