

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета прикладной  
информатики, профессор  
  
С. А. Курносов  
«24» апреля 2023



**Рабочая программа дисциплины**

**Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ**

**Направление подготовки**

**1.2.2 Информатика и вычислительная техника**

**Направленность подготовки**

**«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»**


**Уровень высшего образования**  
**аспирантура**

**Форма обучения**  
**очная, заочная**

**Краснодар**  
**2023**

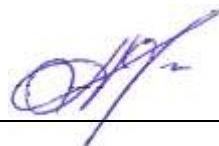
Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Автор:  
профессор, зав. кафедрой

  
\_\_\_\_\_ Е.В. Попова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры информационных систем от 24.03.2023 г., протокол № 12.

Заведующий кафедрой


  
\_\_\_\_\_ Е.В. Попова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета прикладной информатики, протокол от 24.04.2023 № 9.

Председатель  
методической комиссии

  
\_\_\_\_\_ Т.А. Крамаренко

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы

  
\_\_\_\_\_ Е.В. Попова

## **1. Перечень сокращений, используемых в тексте рабочей программы дисциплины**

- ПА – программа аспирантуры
- з.е. – зачетная единица
- ФГТ– Федеральные государственные требования
- ОС –оценочные средства
- Пр – практическое занятие
- Лаб – лабораторное занятие
- Лек – лекции
- СР – самостоятельная работа

## **2. Цель изучения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» является формирование комплекса знаний об организации учебной деятельности в вузе и методике преподавания в высшей школе в условиях модернизации российского образования, умений организовать преподавание дисциплин в области биологических наук, умений передавать свои знания с использованием различных методов организации занятий, умений организовывать самостоятельную работу студентов.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

### **В результате изучения дисциплины, аспирант должен:**

**Знать:** методы математического моделирования, численного анализа, применяемые для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных задач; пакеты прикладных программ и уметь программировать на языках высокого уровня; методологические основы построения систем информационных, компьютерных и имитационных моделей объектов и явлений; основные направления и методы разработки, адаптации и повышения эффективности алгоритмов обработки и накопления информации; методы анализа информационных и автоматизированных систем; направления адаптации и эффективной разработки систем проектирования в областях исследований; подходы к разработке математических моделей, а также систем компьютерного и имитационного моделирования и интеллектуальной обработки данных.

**Уметь:** Проводить анализ и экспериментальные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, а также осуществлять их оптимизацию с целью улучшения характеристик; реализовывать адаптированные методы и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ; проводить анализ и адаптацию исследуемых систем проектирования; реализовывать системы проектирования с использованием инновационных инструментов разработки;

разрабатывать математические модели, системы компьютерного и имитационного моделирования и интеллектуальной обработки данных в областях исследований.

**Владеть:** Навыками комплексного анализа и экспериментальных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, с целью осуществления их оптимизации; навыками разработки и адаптации эффективных методов и алгоритмов обработки и накопления информации, а также реализации их в виде комплексов программ; навыками адаптации и разработки информационных и автоматизированных систем проектирования управления в областях экономики и смежных областях исследований; навыками разработки математических моделей, систем компьютерного и имитационного моделирования и интеллектуальной обработки данных.

#### 4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная
<b>Контактная работа</b> в том числе: — аудиторная по видам учебных занятий	82
— лекции	24
— практические	-
— семинары	22
— внеаудиторная	-
— зачет	-
— контроль	36
— рефераты	-
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	62
— различные виды самостоятельной работы	62
<b>Итого по дисциплине</b>	144

#### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины аспиранты сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре по учебному плану очной формы обучения.

#### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
			Лекции	Семинары	Самостоятельная работа
1	<b>Методы математического моделирования</b> <i>Основные принципы математического моделирования</i> Элементарные математические модели в экономике. Универсальность математических моделей.	4	2	2	7
2	<b>Методы математического моделирования</b> <i>Основные принципы математического моделирования</i> Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей	4	2	2	5
3	<b>Методы математического моделирования</b> <i>Методы исследования математических моделей</i> Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.	4	2	2	5
4	<b>Методы математического моделирования</b> <i>Математические модели в научных исследованиях</i> Математические модели в статистической механике, экономике, биологии.	4	2	2	5
5	<b>Методы математического моделирования</b> <i>Математические модели в научных исследованиях</i> Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание. Понятие о само-организации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.	4	2	2	5
6	<b>Компьютерные технологии</b> <i>Численные методы</i> Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование.	4	2	2	5
7	<b>Компьютерные технологии</b> <i>Численные методы</i> Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.	4	2	2	5
8	<b>Компьютерные технологии</b> <i>Численные методы</i>	4	2	2	5

	Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др. Численные методы вейвлет-анализа.				
9	<b>Комплексы программ</b>		2	2	5
10	<b>Комплексы программ</b>		2	2	5
11	<b>Комплексы программ</b>		2	1	5
12	<b>Комплексы программ</b>		2	1	5
			24	22	62

## **6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. — Электрон. текстовые данные. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 271 с. — 5-89838-126-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003.html>

2. Буйначев, С. К. Применение численных методов в математическом моделировании [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. К. Буйначев ; под ред. Ю. В. Песин. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 72 с. — 978-5-7996-1197-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66195.html>

3. Костюкова, Н. И. Основы математического моделирования [Электронный ресурс] / Н. И. Костюкова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 219 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73691.html>

### **Дополнительная учебная литература**

1. Ахмадиев, Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 179 с. — 978-5-7829-0534-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73309.html>

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

3. Губарь, Ю. В. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс] / Ю. В. Губарь. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 178 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73662.html>

4. Данилов, А. М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Данилов, И. А. Гарькина, Э. Р. Домке. — Электрон. текстовые данные. — Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011. — 296 с. — 978-5-9282-0733-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23100.html>

## **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

### Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	IPRbook	Универсальная
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

### Перечень Интернет сайтов:

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.

Федеральный портал Российское образование <http://edu.ru/>

Центральная научная сельскохозяйственная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

<http://www.glossary.ru/> - Служба тематических толковых словарей.

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### Методические указания (для самостоятельной работы)

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ : учеб. пособие / Е. В. Попова, Д. А. Замотайлова, А. М. Кумратова. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 95 с. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/118/Matematicheskoe\\_modelirovanie\\_477961\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/118/Matematicheskoe_modelirovanie_477961_v1_.PDF)

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ : метод. указания по контактной и самостоятельной работе / сост. Е.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Гарант	Правовая	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>
2	Консультант	Правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>

## **10 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине**



Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3
Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ	<p>Помещение №207 ЭК, площадь — 62,6 кв.м.; посадочных мест — 30; помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;</p> <p>кондиционер — 1 шт.;</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 10 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office, Indigo</p> <p>Помещение №4 ЭК, площадь — 31,1 кв.м.;</p> <p>помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования.</p> <p>кондиционер — 2 шт.;</p> <p>лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 1 шт.;</p> <p>набор лабораторный — 1 шт.);</p> <p>технические средства обучения (принтер — 1 шт.;</p> <p>проектор — 1 шт.;</p> <p>микрофон — 1 шт.;</p> <p>ибп — 4 шт.;</p> <p>сервер — 1 шт.;</p> <p>носитель информации — 1 шт.;</p> <p>компьютер персональный — 15 шт.).</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ	<p>Помещение №206 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 41 кв.м.; помещение для самостоятельной работы.</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 9 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ	Помещение №211а НОТ, посадочных мест — 30; площадь — 47,1 кв.м; помещение для самостоятельной работы. <p>технические средства обучения</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>(принтер — 2 шт.; экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; ибп — 1 шт.; компьютер персональный — 6 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	--	--

## 11. Оценочные средства

Оценочные средства для проведения текущего, промежуточного и итогового контроля знаний по дисциплине «Организация учебной деятельности в вузе и методика преподавания в высшей школе» представлены в Приложении к настоящей рабочей программе дисциплины.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО, ПРОМЕЖУТОЧНОГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ**

### **1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности в процессе освоения программы аспирантуры**

#### **1.1. Опрос на занятии**

Перечень примерных контрольных вопросов

1. Основные принципы математического моделирования.
2. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике.
3. Универсальность математических моделей.
4. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
5. Вариационные принципы построения математических моделей.
6. Методы исследования математических моделей.

#### **1.2. Практические задания**

1. Обосновать выбор математических моделей для автоматизации вычислений в рамках проводимого исследования.
2. Обосновать выбор численных методов для автоматизации вычислений в рамках проводимого исследования.
3. Методы многокритериальной оптимизации: выбор метода для исследования.

#### **1.3. Примерные темы докладов**

1. Методы многокритериальной оптимизации.
2. Клеточный автомат, как инструментальное средство моделирования.
3. Инструментарий фазового анализа.
4. Клеточный автомат в исследовании социально-экономических процессов.
5. Методы компромиссного ценообразования.
6. Методы детерминированного хаоса.
7. Теория оценки риска Марковица.
8. Двукритериальная задача – риск-доход.

### **2. Промежуточная аттестация**

#### **2.1. Вопросы к экзамену**

##### **Вопросы к экзамену**

1. Основные принципы математического моделирования.

2. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике.
3. Универсальность математических моделей.
4. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
5. Вариационные принципы построения математических моделей.
6. Методы исследования математических моделей.
7. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.
8. Математические модели в научных исследованиях.
9. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии.
10. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.
11. Элементы теории функций и функционального анализа.
12. Понятие меры и интеграла Лебега.
13. Метрические и нормированные пространства.
14. Пространства интегрируемых функций.
15. Пространства Соболева.
16. Линейные непрерывные функционалы.
17. Теорема Хана-Банаха. Линейные операторы.
18. Элементы спектральной теории.
19. Дифференциальные и интегральные операторы.
20. Экстремальные задачи. Выпуклый анализ.
21. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах.
22. Выпуклые задачи на минимум.
23. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование.
24. Задачи на минимум.
25. Основы вариационного исчисления.
26. Задачи оптимального управления.
27. Принцип максимума.
28. Принцип динамического программирования.
29. Теория вероятностей. Математическая статистика.
30. Аксиоматика теории вероятностей.
31. Вероятность, условная вероятность.
32. Независимость.
33. Случайные величины и векторы.
34. Элементы корреляционной теории случайных векторов.
35. Элементы теории случайных процессов.
36. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Элементы теории проверки статистических гипотез.
37. Элементы многомерного статистического анализа.
38. Основные понятия теории статистических решений.
39. Основы теории информации.
40. Принятие решений. Общая проблема решения.
41. Функция потерь.

42. Байесовский и минимаксный подходы.
43. Метод последовательного принятия решения.
44. Исследование операций и задачи искусственного интеллекта.
45. Экспертизы и неформальные процедуры.
46. Автоматизация проектирования.
47. Искусственный интеллект.
48. Распознавание образов.
49. Численные методы.
50. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей.  
Численное дифференцирование и интегрирование.
51. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры.
52. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.
53. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов.  
Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др.
54. Численные методы вейвлет-анализа.
55. Вычислительный эксперимент.
56. Принципы проведения вычислительного эксперимента.
57. Модель, алгоритм, программа.
58. Алгоритмические языки.
59. Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.
60. Задачи редукции к идеальному прибору.
61. Синтез выходного сигнала идеального прибора.
62. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.
63. Модели динамических систем.
64. Особые точки Бифуркации.
65. Динамический хаос.
66. Эргодичность и перемешивание.
67. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры.
68. Режимы с обострением.
69. Асимптотические ряды.
70. Асимптотические разложения и последовательности.
71. Сравнение сходящихся и асимптотических рядов. Действия над асимптотическими разложениями.
72. Асимптотические разложения решений дифференциальных уравнений с малым параметром.
73. Регулярные и сингулярные возмущения в задачах математического моделирования.
74. Сингулярно возмущенные системы в механике, экономике, биологии, химической кинетике.
75. Уравнения с малым параметром при старшей производной.
76. Задачи с пограничными слоями. Начальная задача. Краевые задачи.

77. Теорема А.Н. Тихонова. Предельный переход в сингулярно возмущенных системах.
78. Устойчивый корень вырожденного уравнения. Область влияния устойчивого корня.
79. Интегральные многообразия сингулярно возмущенных систем. Теорема существования медленных интегральных многообразий.
80. Свойства медленных интегральных многообразий.
81. Устойчивость интегральных многообразий. Принцип сведения.
82. Методы приближенного построения интегральных многообразий. Асимптотические разложения интегральных многообразий сингулярно возмущенных систем.
83. Интегральные многообразия медленных движений и редукция математических моделей.
84. Геометрическая декомпозиция сингулярно возмущенных дифференциальных систем. Асимптотические разложения для расщепляющего преобразования.
85. Декомпозиция разнотемповых динамических систем со слабой диссипацией.
86. Декомпозиция задач управления для систем с быстрыми и медленными переменными.
87. Устойчивые, неустойчивые и условно устойчивые медленные интегральные многообразия. Поверхности, линии и точки срыва.
88. Интегральные многообразия сингулярно возмущенных систем со сменой устойчивости. Траектории-утки. Теоремы о существовании, свойствах и асимптотических представлениях.
89. Явление затягивания потери устойчивости. Аналитические и неаналитические системы с малым параметром при части производных.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы**

Контроль освоения дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» на этапах текущей промежуточной аттестации проводится в соответствии с действующим Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

#### Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении опроса:

- **Оценка «отлично»** – обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- **Оценка «хорошо»** – обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе.
- **Оценка «удовлетворительно»** – обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.

- **Оценка «неудовлетворительно»** – обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии оценки доклада:

- **Оценка «отлично»** ставится, если выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

- **Оценка «хорошо»** ставится, если основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

- **Оценка «удовлетворительно»** ставится, если имеются существенные отступления от требований к докладу. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

- **Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Критерии оценки знаний при проведении зачета:

– **Оценка «зачтено»** выставляется аспиранту, который: прочно усвоил предусмотренный учебным планом материал дисциплин; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими изучаемыми дисциплинами.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной работы, систематическая активная работа на аудиторных занятиях.

– **Оценка «не зачтено»** выставляется аспиранту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, дисциплины у аспиранта нет.

Критерии оценки при проведении кандидатского экзамена:

– **Оценка «отлично»** выставляется аспиранту, при наличии всестороннего, систематического и глубокого знания учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется аспирантам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

– **Оценка «хорошо»** выставляется аспиранту, если он показывает полное знание учебно-программного материала, успешно выполняет задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется аспирантам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности;

– **Оценка «удовлетворительно»** выставляется аспиранту, в случае знания основного материала учебной программы в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется аспирантам, допустившим погрешности в ответе на экзамене/зачете и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

– **Оценка «неудовлетворительно»** выставляется аспиранту, при наличии пробелов в знаниях основного материала учебной программы, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится аспирантам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей