

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

И. о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.

« 30 » 05.2024 \_\_\_\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Специальные дисциплины 09.06.01 Информатика и вычислительная техника:**  
**Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ**

Направление подготовки

**09.06.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность программы

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

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является подготовка выпускника к решению задач профессиональной деятельности:

в области использования информационных технологий (ИТ) в научно-исследовательской деятельности и системного анализа, управления и обработки информации (по отраслям).

В ходе изучения «Специальной дисциплины» ставятся задачи:

- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации анализа и выработки решений;

- формирование навыков разрабатывать новые математические модели объектов и явлений;

- формирование навыков разрабатывать, обосновывать и тестировать эффективные вычислительные методы с применением современных компьютерных технологий;

- реализовывать эффективные численные методы и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента;

- формирование навыков разработки критериев и моделей описания и оценки эффективности решения инженерных задач, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации; разработкой методов и алгоритмов решения инженерных задач, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации;

- формирование навыков в области разработки проблемно-ориентированных систем управления, принятия решений и оптимизации технических объектов,

- овладение методами и алгоритмами интеллектуальной поддержки при принятии управленческих решений в технических системах; методами и алгоритмами прогнозирования и оценки эффективности, качества и надежности сложных систем;

- формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний о современной методологии статистических исследований,

- практических умений и навыков статистической обработки экспериментальных данных с применением современных информационных технологий.

В рамках освоения ОП ВО выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательская деятельность в области функционирования вычислительных машин, комплексов, компьютерных сетей, создания элементов и устройств вычислительной техники на новых физических и технических принципах, методов обработки и накопления информации, алгоритмов, программ, языков программирования и человеко-машинных интерфейсов, разработки новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных, разработки информационных и автоматизированных систем проектирования и управления в приложении к различным предметным областям;

- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программ

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	Уметь	Владеть
1	ПК-1	способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направлению (научной специальности) 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».	современное состояние и тенденции развития соответствующих разделов математического моделирования, численных методов и программирования; возможности использования математического моделирования, численных методов и программирования для математического моделирования как непрерывных, так и дискретных процессов; возможности использования этих разделов математики в своей профессиональной деятельности.	оперировать современным аппаратом математического моделирования, численных методов и программирования; проводить научные исследования, используя математическое моделирование, численные методы и программирование.	методами математического моделирования, современными численными методами; современными компьютерными технологиями для реализации соответствующих численных алгоритмов исследования сложных проблем анализа.

## 3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1	Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+
2	Экзамен по специальной дисциплине	+	+	+	+	+
3	Подготовка и защита ВКР, защита кандидатской диссертации	+	+	+	+	+

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего часов	Год		
		2 (1 ЗЕ)	3 (3 ЗЕ)	4 (2 ЗЕ)
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>216</b>	<b>36</b>	<b>108</b>	<b>72</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
Лекции	30	10	10	10
Практические занятия (ПЗ)	30	10	10	10
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>156</b>	<b>16</b>	<b>88</b>	<b>52</b>
Проработка материалов по конспекту лекций	15	5	5	5
Выполнение расчетов для практических работ	14	2	8	4
Оформление текста отчета по ПЗ	7	1	4	2
Оформление текстовой документации в виде таблиц, графиков, диаграмм (с использованием ПК)	8	2	4	2
Разработка математических моделей	98	4	59	35
Расчеты в системах компьютерного моделирования (СКМ)	14	2	8	4
Виды аттестации (зачет с оценкой)	зачет с оценкой	зачет с оценкой	зачет с оценкой	зачет с оценкой

**5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1 Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Трудоемкость, час
1	Математическое моделирование	Основные принципы математического моделирования. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике, биологии, экономике, социологии. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей Методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей. Математические модели в научных исследованиях. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии. Методы математического моделирования.	42
2	Основы теории управления	Модели систем управления, структурное представление систем, описываемых в пространстве состояний, виды управляемости. необходимые и достаточные условия. линейные системы с непрерывным временем, виды управляемости. необходимые и достаточные условия. линейные системы с дискретным временем, алгоритмы оптимального управления, численные методы в теории оптимального уравнения, управление линейными системами по квадратичному критерию качества.	42
3	Численные методы	Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов. Преобразования Фурье, Лапласа и Хаара.	36
4	Большие данные. Системы управления Большими данными.	Распределенные файловые системы. Распределенные фреймворки. Бенчмаркинг. Серверное программирование. Планирование. Системы развертывания. Интеграция данных. Машинное обучение. Базы данных NoSQL и новые SQL базы данных. Архитектура системы обработки Больших данных.	50
5	Разработка программного обеспечения	Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа. Алгоритмические языки. Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.	46

**5.3 Разделы дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. час	Практические занятия (ПЗ), ак. час	Лабораторные работы (ЛР), ак. час	СРО, ак. час
1	Математическое моделирование	6	6	-	30

2	Основы теории управления	6	6	-	30
3	Численные методы	6	-	-	30
4	Большие данные. Системы управления Большими данными.	6	14	-	30
5	Разработка программного обеспечения	6	4	-	36

### 5.3.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий			Трудоемкость, час
1	Математическое моделирование	<p>Основные принципы математического моделирования. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей. Методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей. Математические модели в научных исследованиях. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума.</p>			6
2	Основы теории управления	<p>Модели систем управления, структурное представление систем, описываемых в пространстве состояний, виды управляемости. необходимые и достаточные условия. линейные системы с непрерывным временем, виды управляемости. необходимые и достаточные условия. линейные системы с дискретным временем, алгоритмы оптимального управления, численные методы в теории оптимального уравнения, управление линейными системами по квадратичному критерию качества.</p>			6
3	Численные методы	<p>Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов. Преобразования Фурье, Лапласа и Хаара.</p>			6
4	Большие данные. Системы управления Большими данными.	<p>Распределенные файловые системы. Распределенные фреймворки. Бенчмаркинг. Серверное программирование. Планирование. Системы развертывания. Интеграция данных. Машинное обучение. Базы данных NoSQL и новые SQL базы данных. Архитектура системы обработки Больших данных.</p>			6
5	Разработка программного обеспечения	<p>Программирование на языке Python. Базовый синтаксис Python. NumPy и программирование, ориентированное на массивы. Объектно-ориентированное программирование. Обработка естественного языка. Машинное обучение: классификация, регрессия и кластеризация.</p>			6

		Глубокое обучение. Большие данные: Hadoop, Spark, NoSQL и IoT	
--	--	---	--

### 5.3.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
1	Математическое моделирование	Классификация математических моделей: по уровням первоначальных знаний об объекте, по характеру отображаемых свойств объекта, по стадиям жизненного цикла модели, по типам решаемой задачи, по назначению модели, по способам получения модели.	6
2	Основы теории управления	-	-
3	Численные методы	Примеры конкретных информационных технологий решения задач научного исследования посредством системы Excel - технология составления и решения оптимизационных моделей на примере задач линейного программирования» - технология численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений средствами системы Excel; - технология синтеза и анализа уравнений регрессии	6
4	Большие данные. Системы управления Большими данными.	Обработка естественного языка. Машинное обучение: классификация, регрессия и кластеризация. Глубокое обучение.	14
5	Разработка программного обеспечения	Разработка графических интерфейсов для наглядного представления данных на языке Python.	4

5.3.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Основные понятия: информация, информационная система, информационная технология.	Проработка материалов по конспекту лекций Выполнение расчетов для практических работ Оформление текста отчета по РПР Оформление текстовой документации в виде таблиц, графиков, диаграмм (без ЭВМ) Разработка математических моделей Расчеты в среде математических пакетов ЭВМ	30
2	Информационные технологии (ИТ)	Проработка материалов по конспекту лекций Выполнение расчетов для практических работ Оформление текста отчета по РПР Оформление текстовой документации в виде таблиц, графиков, диаграмм (без ЭВМ) Разработка математических моделей Расчеты в среде математических пакетов ЭВМ	30
3	Математическое моделирование, как основа логического уровня БИТ научных исследований.	Проработка материалов по конспекту лекций Выполнение расчетов для практических работ Оформление текста отчета по РПР Оформление текстовой документации в виде таблиц, графиков, диаграмм (без ЭВМ) Разработка математических моделей Расчеты в среде математических пакетов	30

		ЭВМ	
4	Основные программные средства современных информационных технологий.	Проработка материалов по конспекту лекций Выполнение расчетов для практических работ Оформление текста отчета по РПР Оформление текстовой документации в виде таблиц, графиков, диаграмм (без ЭВМ) Разработка математических моделей Расчеты в среде математических пакетов ЭВМ	30
5	Сетевые информационные технологии и Интернет	Проработка материалов по конспекту лекций Выполнение расчетов для практических работ Оформление текста отчета по РПР Оформление текстовой документации в виде таблиц, графиков, диаграмм (без ЭВМ) Разработка математических моделей Расчеты в среде математических пакетов ЭВМ	36

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Герасименко, П. В. Экономико-математические модели : учебное пособие / П. В. Герасименко. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2019. — 58 с. — ISBN 978-5-7641-1348-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153620>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Герасименко, П. В. Экономико-математические модели : учебное пособие / П. В. Герасименко, Г. А. Ураев. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2019. — 49 с. — ISBN 978-5-7641-1370-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153630>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Завьялова, Т. В. Математические модели экономики : учебно-методическое пособие / Т. В. Завьялова, Д. С. Завалицин. — Екатеринбург : , 2017. — 82 с. — ISBN 978-5-94614-407-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121395>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Бурда, А. Г. Экономико-математические модели управления : учебник для вузов / А. Г. Бурда, С. Н. Косников. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-5848-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159465>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Янцев, В. В. Web-программирование на Python : учебное пособие для вузов / В. В. Янцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-9461-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/233264>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 6.2 Дополнительная литература

1. Бурнаева, Э. Г. Обработка и представление данных в MS Excel : учебное пособие для спо / Э. Г. Бурнаева, С. Н. Леора. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-8951-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185903>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Буре, В. М. Методы прикладной статистики в R и Excel : учебное пособие / В. М. Буре, Е. М. Парилина, А. А. Седаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-2229-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com>
3. Бабенышев, С. В. Системный анализ и исследование операций : учебное пособие / С. В. Бабенышев, Е. Н. Матеров. — Железногорск : СПСА, 2022. — 122 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/253814>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Осечкина, Т. А. Основы системного анализа : учебное пособие / Т. А. Осечкина. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-9239-1202-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159311>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Матвеев, А. И. Математические методы системного анализа : учебное пособие для вузов / А. И. Матвеев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-6686-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151666>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. О предмете и структуре методологии / журн. “Мир образования – образование в мире”, 2008, № 1. (<http://methodolog.ru/>)

2. Новиков, А.М. Основания педагогики / Пособие для авторов учебников и преподавателей. – М.: Издательство “Эгвес”, 2010. – 208 с. (<http://www.anovikov.ru/books/op.pdf>)

3. Новиков, А.М. Методология научного исследования / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М.: Либроком, 2010. – 280 с. (<http://www.anovikov.ru/books/mni.pdf>)

4. Новиков, А.М. Методология игровой деятельности. – М.: Издательство “Эгвес”, 2006. – 48 с. (<http://www.anovikov.ru/books/igrd.pdf>)

5. Сайт о математическом моделировании социально-экономических систем, в т.ч. образовательных и педагогических. (<http://www.mtas.ru/about/>)

6. Сайт академика Российской Академии образования Бориса Михайловича Бим-Бада. Публикации этого и других авторов по педагогической антропологии, философии и теории образования, актуальным проблемам обучения и воспитания. Большая электронная библиотека, бесплатный доступ. (<http://bim-bad.ru/>)

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 32 с.

<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>

### 6.4. Перечень ресурсов информационно телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения 3KL» <https://education.vsu.ru/>, автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры» <https://training.i-exam.ru/>, образовательная платформа «Лифт в будущее» <https://lift-bf.ru/courses>.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение - ОС Windows, ОС ALT Linux.

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Практические занятия проводятся:

- в компьютерном классе кафедры высшей математики и информационных технологий №332, оборудованном персональными компьютерами Intel CoreDuo E5300 с процессором Intel CoreDuo E5300 (2,6 GHz) в количестве 12 штук (операционная система Windows Server 2003) Microsoft Office 2007 Standart;

- в компьютерном классе кафедры высшей математики и информационных технологий №336, оборудованном персональными компьютерами Intel Core i3 - 540 с процессором Intel Core i3 (3,6 GHz) в количестве 16 штук (операционная система Windows 7) Microsoft Office 2007 Standart;

- в компьютерном классе кафедры высшей математики и информационных технологий №339, оборудованном персональными компьютерами Intel Core i5 - 4570 с процессором Intel Core i5 - 4570 (4\*3,3 GHz) в количестве 16 штук (операционная система Windows 7) Microsoft Office 2007 Standart;

- в компьютерном классе УИТ №341, оборудованном персональными компьютерами Intel Core i5 3450 с процессором Intel Core i5 3450 (3,1 GHz) в количестве 14 штук (операционная система Windows 7) Microsoft Office 2007 Professional Plus 2010.

Индивидуальное рабочее место студента на базе персонального компьютера с доступом в локальную вычислительную сеть и международную компьютерную сеть Интернет.

ПО MS Word, MS Excel, MS PowerPoint и др.

Тесты по оценке промежуточных и остаточных знаний в программном обеспечении Training Ware. (<http://cnit.vgta.vrn.ru/>).

Тесты по оценке промежуточных и остаточных знаний в программном обеспечении Интернет-тренажёр. (<http://www.i-exam.ru/>).

## **8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- 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, 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.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

## ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

### 1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

#### 1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего часов	курс			
		2	3	4	5
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>216</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>70</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>10</b>
Лекции	30	10	10	10	-
Практические занятия (ПЗ)	40	10	10	10	10
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>146</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>52</b>	<b>62</b>
Проработка материалов по конспекту лекций	14	2	2	5	5
Выполнение расчетов для практических работ	11	2	2	3	4
Оформление текста отчета по ПЗ	6	1	1	2	2
Подготовка реферата	40	10	10	10	10
Разработка математических моделей	66	-	-	28	38
Расчеты в системах компьютерного моделирования (СКМ)	9	1	1	4	3
Виды аттестации	зачет с оценкой 4 шт	зачет с оценкой	зачет с оценкой	зачет с оценкой	зачет с оценкой

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

## 1. Требования к результатам освоения дисциплины

п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
	ПК-1	Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ	теоретические основы и методы математического моделирования, эффективные численные и численно-аналитические методы и алгоритмы реализации и исследования математических моделей объектов и явлений	использовать и разрабатывать новые методы математического моделирования, эффективные численные и численно-аналитические методы и алгоритмы для реализации и исследования объектов и явлений	методами математического моделирования, эффективными численными и численно-аналитическими методами и алгоритмами для реализации их в виде программных комплексов для исследования объектов и явлений в конкретной области исследования

В ходе формирования компетенций при изучении дисциплины существуют следующие показатели и критерии оценивания:

№ п/п	Показатель	Критерии оценивания	Описание шкалы оценивания
1	Тест	Процентная шкала	0-100 %
2	Экзамен	Отметка в балльной системе	2, 3, 4, 5
5	Расчётно-практическая работа(РПР)	Отметка в системе «зачтено-не зачтено»	Зачтено, не зачтено

## 2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства	
			Наименование	Технология оценки (способ контроля)
1	Наука и научные методы	ПК-1	Тест	Процентная шкала
			Экзамен	Отметка в балльной системе
2	Методы моделирования объектов и явлений	ПК-1	РПР	Отметка в системе «зачтено-не зачтено»
			Экзамен	Отметка в балльной системе
			РПР	Отметка в системе «зачтено-не зачтено»
			Экзамен	Отметка в балльной системе

3	Методы исследования математических моделей	ПК-1	РПР Экзамен	Отметка в системе «зачтено-не зачтено»  Отметка в балльной системе
4	Обоснование, анализ и тестирование вычислительных методов	ПК-1	Экзамен	Отметка в балльной системе
5	Комплексы проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента	ПК-1	Экзамен	Отметка в балльной системе

### 3. Оценочные средства для аттестации

#### 3.1. Вопросы к экзамену

##### 3.1.1. ПК-1.

Номер задания	Формулировка вопроса
1	Черты науки
2	Уровни и методы научного знания
3	Этапы научного исследования
4	Автоматизация разработки программных проектов
5	Виды и компоненты программного обеспечения
6	Значение моделирования, как метода научного познания
7	Этапы моделирования
8	Технологии программирования.
9	Методические и инструментальные средства разработки модульного программного обеспечения
10	Оценка качества результатов НИР
11	Методы самоконтроля при построении модели
12	Причины погрешностей
13	Методология теоретических и экспериментальных исследований, проведение патентных исследований.
14	Программная документация
15	Методы эквивалентных преобразований
16	Прямые численные методы
17	Основные понятия теории итерационных методов,
18	Декларативные и процедурные модели
19	«Черный ящик», структурные и функциональные модели
20	Модели описания, решения, алгоритмические, программные
21	Модели синтеза, анализа и выбора
22	Познавательные и прагматические модели
23	Теоретические и эмпирические модели
24	Модель и реальность: различия и сходства
25	Критерии качества модели: универсальность
26	Критерии качества модели: устойчивость
27	Критерии качества модели: точность
28	Критерии качества модели: адекватность
29	Критерии качества модели: экономичность
30	Системный подход к построению и анализу математической модели
31	Требования к модели
32	Количественная оценка погрешности
33	Корректность вычислительной задачи
34	Обусловленность вычислительной задачи
35	Анализ сходимости и скорости сходимости итерационных методов

36	Анализ вычислительной устойчивости итерационных методов
37	Вычислительная сложность алгоритмов
38	Особенности машинной арифметики
39	Программирование математических структур.
40	Методы программной обработки данных.

**3.2. Задание к расчётно-практической работе на тему «Исследование средствами математического моделирования объекта, процесса или явления, соответствующего теме будущей диссертационной работы»**

### 3.2.1. ПК-1.

Номер задания	Текст задания
41	<p>Разработать новый или модифицировать известный метод исследования средствами математического моделирования объекта, процесса или явления, соответствующего теме будущей диссертационной работы.</p> <p style="text-align: center;"><b>Примеры объектов исследования для РПР</b></p> <p>1. На основе современных представлений о явлении тепломассопереноса в твёрдом теле разработать и исследовать приближёнными аналитическими методами свойства математической модели, описывающей процесс теплопереноса, происходящего в составной промышленной конструкции, реализуемой на геометрическом графе типа «звезда» при числе лучей от 3 до 6.</p> <p>2. Разработать модель выбора на основе бинарного отношения предпочтения <math>P</math>, не содержащего числовых критериальных оценок альтернативных вариантов для объектов, составленных из конечных наборов элементов множества <math>U</math>, предполагая при этом, что выполняются следующие допущения.</p> <p>1) Объекты сравнения состоят из конечного числа элементов, которые могут повторяться.</p> <p>2) Порядок следования и частота чередования элементов разного типа не имеет значения при оценке объекта.</p> <p>3) «Короткий» объект, т.е. состоящий из меньшего числа элементов, предпочтительнее более «длинного», состоящего из таких же элементов.</p> <p>4) Существует «пустой» элемент '0', для которого по определению выполняется условие <math>\square u_i \square U</math> ('0', <math>u_i</math>) <math>\square P</math>, ('0', <math>u_i</math>) <math>\square L</math>.</p> <p>Исследовать свойства построенной модели на предмет её применимости в обобщённой схеме динамического программирования.</p>
42	Применить созданный метод моделирования для исследования объекта, процесса или явления, соответствующего теме будущей диссертационной работы,
43	Исследовать свойства созданной математической модели качественным и/или приближенным аналитическим методом

### 3.3. Тестовые задания

#### 3.3.1. ПК-1.

Номер задания	Текст вопроса
44	<p>При экспериментах над моделью....</p> <p>a. проводится анализ и обобщение всего накопленного материала, разработка обобщённого создания математической модели.</p> <p>b. проводится сбор и проверка имеющихся экспериментальных данных об объектах-аналогах</p> <p>c. сознательно изменяются условия функционирования модели и систематизируются данные о её поведении</p> <p>d. корректируется цель моделирования для построения новой, более совершенной модели</p>
45	<p>Целью обследования объекта моделирования НЕ является</p> <p>a. выявление основных факторов, влияющих на его поведение;</p> <p>b. корректировка цели моделирования для построения новой, более совершенной модели</p> <p>c. определение механизмов воздействия основных факторов на объект;</p>

	d. определение параметров, позволяющих описывать объект.
46	Целевыми признакам декларативных моделей являются а) декларации свойств объекта б) установление отношения эквивалентности между отдельными объектами в) наименования классов с) восстановления зависимостей
47	Целевые признаки процедурных моделей измеряются ..... а. специальными приборами; б. в числовых шкалах; с. косвенным способом; д. с максимально возможной точностью;
48	По уровню первоначальных знаний об объекте модели подразделяются на.....а. простые и сложные; б. объективные и субъективные с. Декларативные и процедурные д. структурные и функциональные
49	По характеру отображаемых свойств объекта модели подразделяются на.....а. объективные и субъективные; б. синтеза, анализа и выбора с. синтеза, анализа и выбора; д. полные и неполные
50	По назначению модели подразделяются на ..... а. синтеза, анализа и выбора; б. синтеза и анализа с. прагматические и теоретические д. открытые и замкнутые
51	Среди этапов жизненного цикла модели НЕ встречается ..... а. составление программной модели; б. оценивание последствий всех вариантов действия с. составление модели описания д. составление модели решения
52	По типу решаемой задачи модели подразделяются на .....а. синтеза, анализа и выбора; б. синтеза, анализа и выбора с. прагматические и теоретические д. открытые и замкнутые
53	По способу получения модели подразделяются на .....а. синтеза, анализа и выбора; б. синтеза, анализа и выбора с. теоретические и эмпирические д. открытые и замкнутые
54	Познавательные модели являются а. формой организации и представления знаний; б. логическими следствиями некоторых общепринятых фактов и законов с. описанием механизма явления; д. описанием причинно-следственной связи явлений
55	Описание механизма какого-нибудь явления подразумевает ..... а. описание явления во всех подробностях; б. проведение синтеза и анализа с. описанием причинно-следственной связи между отдельными элементами или параметрами явления д. описание средств управления и организации практических действий

56	По способу получения модели подразделяются на .....а. синтеза, анализа и выбора; b. синтеза, анализа и выбора c. теоретические и эмпирические d. открытые и замкнутые
57	Прагматические модели являются ..... a. описанием причинно-следственной связи между отдельными элементами или параметрами явления b. логическими следствиями некоторых общепринятых фактов и законов c. способом представления образцов правильных действий или их результата; d. описанием механизма какого-нибудь явления.
58	Эмпирические модели получены ..... a. с помощью анализа литературных источников b. посредством математической обработки данных наблюдений c. описанием причинно-следственной связи между отдельными элементами или параметрами явления d. как логическое следствие некоторых общепринятых фактов и законов
59	Теоретические модели получены a. описанием образцов правильных действий или их результата; b. посредством математической обработки данных наблюдений; c. как логическое следствие некоторых общепринятых фактов и законов; d. с помощью анализа литературных источников.
60	Обычно теоретическая модель разрабатывается для того, чтобы .... a. сформировать рабочее представление цели b. приблизить реальность к модели c. объяснить механизм какого-нибудь явления, d. определить в той или иной форме зависимость между некоторыми параметрами моделируемого объекта
61	“Черный ящик” это.... a. логическое следствие некоторых общепринятых фактов и законов b. объект, у которого исследователю известны вход и выход, а внутреннее строение неизвестно c. описание механизма явления; d. описание оптимального образа действий
62	Функциональная модель это.... a. описание того, что происходит в самом объекте и окружающей его среде в ходе реализации поставленной цели; b. форма организации и представления знаний; c. логическое следствие некоторых общепринятых фактов и законов; d. математическая обработка данных наблюдений
63	Структурная модель это.... a. описание процессов, происходящих в самом объекте и окружающей его среде в ходе реализации поставленной цели; b. форма организации и представления знаний; c. Описание элементного состава объекта и способов связи между элементами; d. математическая обработка данных наблюдений
64	Формой представления структурной модели НЕ может быть.... a. граф; b. таблица; +c. формула; d. словесное описание элементов и связей
65	К этапам построения функциональной модели НЕ относится ....

	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. выделение множества различных состояний моделируемого объекта ;</li> <li>b. параметризация;</li> <li>c. оптимизация;</li> <li>d. описание динамики объекта</li> </ul>
66	<p>Концептуальная модель это.....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. описание того, что происходит в самом объекте и окружающей его среде в ходе реализации поставленной цели;</li> <li>b. сформулированный в терминах прикладных дисциплин перечень вопросов, интересующих исследователя, а также совокупность гипотез и допущений относительно свойств и поведения объекта моделирования, его взаимодействия с окружающей средой;</li> <li>c. формула;</li> <li>d. Описание элементного состава объекта и способов связи между элементами.</li> </ul>
67	<p>Модель решения это.....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. некоторая стандартная математическая задача, решение которой не требует специальных преобразований, а сводится к набору вычислений.</li> <li>b. множеств различных состояний моделируемого объекта;</li> <li>c. набор математических выражений, указывающих способ получения решения задачи.</li> <li>d. совокупность гипотез и допущений относительно свойств и поведения объекта моделирования.</li> </ul>
68	<p>Отличие алгоритмической модели от модели решения в том, что ....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. алгоритмическая модель имеет вход и выход;</li> <li>b. модель решения не обязана обладать всеми свойствами алгоритма – конечность,определённость и т.д.</li> <li>c. модель решения должна иметь вид набора формул;</li> <li>d. алгоритмическая модель не требует специальных преобразований.</li> </ul>
69	<p>Моделью синтеза называется....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. модель, позволяющую создать некий объект с заданным набором свойств;</li> <li>b. модель не требующая специальных преобразований;</li> <li>c. набор математических выражений, указывающих способ получения решения задачи;</li> <li>d. запись условий задачи в формализованном виде.</li> </ul>
70	<p>Моделью анализа называется....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. модель, показывающая способ проведения химического анализа вещества объекта;</li> <li>b. модель, не обладающая некоторыми свойствами алгоритма;</li> <li>c. модель, позволяющую изучить, исследовать некий уже существующий объект;</li> <li>d. запись решения в виде последовательных шагов.</li> </ul>
71	<p>Простой синтез это.....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. процедура создания произвольного (“первого попавшегося”) варианта объекта, обладающего заданными свойствами;</li> <li>b. процедура синтеза мономера;</li> <li>c. процедура синтеза полимера;</li> <li>d. интерфейс, поддерживающий наполнение и манипулирование данными</li> </ul>
72	<p>Оптимальный синтез – это.....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. модель, позволяющую изучить, исследовать некий уже существующий объект;</li> <li>b. логическое следствие некоторых общепринятых фактов и законов</li> <li>c. совокупность гипотез и допущений относительно свойств и поведения объекта моделирования</li> <li>d. процедура создания такого объекта, одним из заданных свойств которого является удовлетворение требованиям оптимальности в каком-либо смысле.</li> </ul>
73	<p>Структурный анализ это....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. проверка того, насколько тот или иной объект удовлетворяет данным требованиям и его принятие или отклонение;</li> <li>b. процесс построения наилучшего, как правило, компромиссного варианта модели;</li> <li>c. исследование свойств структуры данного объекта;</li> <li>d. исследование чего-либо уже существующего</li> </ul>

74	<p>Параметрический анализ это.....</p> <p>a. – исследование свойств объекта при заданных его параметрах;</p> <p>b. проверка того, насколько тот или иной объект удовлетворяет данным требованиям и его принятие или отклонение;</p> <p>c. создание произвольного варианта объекта, обладающего заданными свойствами;</p> <p>d. исследование чего-либо уже существующего</p>
75	<p>После этапа параметрического синтеза следует этап .....</p> <p>a. параметрического выбора;</p> <p>b. структурного анализа;</p> <p>c. параметрического анализа;</p> <p>d. использование модели.</p>
76	<p>Адекватность модели – это</p> <p>a. её способность правильно отображать свойства объекта с точки зрения поставленной цели ;</p> <p>b. этап общей оценки полезности вариантов модели и выбор лучшего;</p> <p>c. её способность решить задачу при минимальных затратах;</p> <p>d. мера точности модели.</p>
77	<p>После этапа структурного синтеза следует этап .....</p> <p>a. структурного выбора;</p> <p>b. структурного анализа;</p> <p>c. параметрического анализа;</p> <p>d. использование модели</p>
78	<p>Выбор в условиях определённости означает .....</p> <p>a. что наилучшей альтернативой является та, которая обладает экстремальным (оптимальным) значением критерия ;</p> <p>b. что задача оптимального параметрического синтеза принадлежат к разряду наиболее сложных в вычислительном плане;</p> <p>c. что выбор любой альтернативы <math>x</math> приводит к однозначно известным последствиям;</p> <p>d. что модель способна правильно отображать свойства объекта с точки зрения поставленной цели</p>
79	<p>Детерминированный выбор означает .....</p> <p>a. что наилучшей альтернативой является та, которая обладает экстремальным (оптимальным) значением критерия ;</p> <p>b. что задача оптимального параметрического синтеза принадлежат к разряду наиболее сложных в вычислительном плане;</p> <p>c. что выбор любой альтернативы <math>x</math> приводит к однозначно известным последствиям;</p> <p>d. что модель способна правильно отображать свойства объекта с точки зрения поставленной цели</p>
80	<p>Критерий качества или эффективности – это.....</p> <p>a. функция <math>q(x)</math>, которая обладает тем свойством, что если альтернатива <math>x^1</math> предпочтительней альтернативы <math>x^2</math>, то <math>q(x^1) &lt; q(x^2)</math> ( или <math>q(x^1) &gt; q(x^2)</math> в зависимости от физического смысла <math>q(x)</math>) и обратно;</p> <p>b. затраты на разработку и реализацию модели;</p> <p>c. степень совпадения реальных данных с предсказанными моделью;</p> <p>d. общая оценка полезности вариантов модели и выбор лучшего.</p>
81	<p>Структура ресурсных ограничений оптимизационной задачи обычно имеют вид....</p> <p>a. Потребное количество ресурса = Имеющееся количество ресурса</p> <p>b. Переменная <math>\geq 0</math></p> <p>c. Потребное количество ресурса <math>\geq</math> Имеющееся количество ресурса</p> <p>d. Потребное количество ресурса <math>\leq</math> Имеющееся количество ресурса</p>
82	<p>Параметр «Коэффициент детерминации» уравнения регрессии ....</p> <p>a. не используется</p> <p>b. показывает долю общего разброса компонент вектора <math>y</math>, объясняемую регрессией (влиянием входных контролируемых параметров);</p> <p>c. разброс компонент вектора <math>y</math> относительно среднего;</p>

	d. равен среднему квадрату отклонения экспериментальных данных от расчетных.
83	Значимость коэффициентов регрессии оценивается a. по их порядковому номеру; b. с помощью критерия Стьюдента; c. с помощью критерия Фишера; d. по гистограмме.
84	Эффективность регрессии оценивается a. по величине коэффициента детерминации; b. с помощью критерия Стьюдента; c. с помощью критерия Фишера; d. по гистограмме.
85	При критериальном описании выбора .... a. рассматриваются все возможные варианты выбора; b. делается запись решения в виде алгоритма; c. производится переложение на язык математических соотношений цели моделирования, которая обычно задается в словесном (вербальном, неформализованном) виде; d. предполагается, что каждую альтернативу (способ действия) можно оценить конкретным числом – значением критерия, и сравнение альтернатив свести к сравнению соответствующих чисел.
86	Единицы измерения информации представлены в порядке возрастания: a. килобайт, байт, бит, мегабайт; b. бит, байт, килобайт, мегабайт; c. байт, мегабайт, килобайт, гигабайт; d. мегабайт, килобайт, гигабайт, байт.
87	Точность информации определяется ..... a. степенью ее близости к реальному состоянию объекта, процесса, явления и т. п. b. тем, насколько она важна для решения задачи, а также от того, насколько в дальнейшем она найдет применение в каких-либо видах деятельности человека c. её достаточностью для понимания задачи и принятия решений d. другое
88	Ценность информации определяется..... a. степенью ее близости к реальному состоянию объекта, процесса, явления и т. п. b. тем, насколько она важна для решения задачи, а также от того, насколько в дальнейшем она найдет применение в каких-либо видах деятельности человека c. её достаточностью для понимания задачи и принятия решений d. другое
89	База данных – это ..... a. система для хранения большого объёма информации, преобразования информации, поиска по запросу и предоставления информации пользователю b. набор файлов для хранения текстовой информации c. утилита для записи информации на внешние носители d. информационная система
90	Информация – это.... a. данные, позволяющие реализовывать указанные действия; b. наука о производстве материальных благ; c. процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта d. факты, описывающие проблемную область, а также логическую взаимосвязь этих фактов
91	Данные – это... a. отрицание энтропии; b. вероятность правильного выбора; c. информация, представленная в знаковом виде; d. мера устранения неопределенности в отношении исхода некоторого события.

92	<p>Семантический аспект информации – это характеристика информации с точки зрения</p> <p>...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Количества информации;</li> <li>b. Полезности;</li> <li>c. Ее смысла;</li> <li>d. Структуры информации</li> </ul>
93	<p>К предмету изучения информатики не относятся</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Методы и способы защиты информации;</li> <li>b. Закономерности и методы создания, хранения и поиска информации;</li> <li>c. Физические закономерности работы технических средств передачи информации;</li> <li>d. Методы преобразования, передачи и использования информации.</li> </ul>
94	<p>Свойство информации, которое характеризует степень ее соответствия реальности, это...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Надежность;</li> <li>b. Адекватность;</li> <li>c. Содержательность;</li> <li>d. Важность.</li> </ul>
95	<p>Верным является утверждение, что...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. В качестве материального носителя информации могут выступать знания, сведения или сообщения;</li> <li>b. В качестве носителя информации могут выступать материальные предметы;</li> <li>c. Информационные процессы являются материальным носителем информации;</li> <li>d. В качестве носителя информации могут выступать только световые и звуковые волны.</li> </ul>
96	<p>Количество информации, необходимое для различения двух равновероятных событий, называется одним...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Байтом;</li> <li>b. Бодом;</li> <li>c. Баллом;</li> <li>d. Битом</li> </ul>
97	<p>Прагматический аспект - это характеристика информации с точки зрения ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Количества информации;</li> <li>b. Полезности;</li> <li>c. Ее смысла;</li> <li>d. Структуры информации</li> </ul>
98	<p>Сигналы, зарегистрированные на материальном носителе, называют....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. истинными высказываниями</li> <li>b. умозаключениями</li> <li>c. данными</li> <li>d. предикатами</li> </ul>
99	<p>Технология – это</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. - Данные, позволяющие реализовывать указанные действия;</li> <li>b.- Наука о производстве материальных благ;</li> <li>c.- Процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта);</li> <li>d.- Факты, описывающие проблемную область, а также логическую взаимосвязь этих фактов.</li> </ul>
100	<p>В информационной технологии предметом и продуктом труда является</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. - Информация;</li> <li>b.- Средства вычислительной техники и связи;</li> <li>c.- Материальный продукт;</li> <li>d.- Знания.</li> </ul>
101	<p>Сообщение – это...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. - Процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и пе-</li> </ul>

	<p>редачи данных</p> <p>b.- Последовательность сигналов, порождённая изменением во времени состояния носителя информации называется</p> <p>c.- Количество информации, необходимое для различения двух равновероятных событий</p> <p>d- Свойство информации, которое характеризует степень ее соответствия реальности</p>
102	<p>Знание – это</p> <p>a. - некоторое связующее звено между материальными объектами и нематериальным человеческим сознанием</p> <p>b.- процесс создания и всеобщего применения информационных средств и технологий</p> <p>c.- такая форма развития осведомленности о каком-нибудь объекте или явлении, которую можно употребить с пользой для себя и окружающих</p> <p>d- продукт взаимодействия данных и адекватного метода переработки.</p>
103	<p>Алгоритм – это ...</p> <p>a. - внешние проявления взаимодействия материальных объектов</p> <p>b.- Материальный объект или среда, которые служат для регистрации или передачи данных</p> <p>c.- адекватный данным метод их переработки</p> <p>d- сведения, полученные в результате переработки данных</p>
104	<p>Информационный процесс – это...</p> <p>a. - Основные изменения, происходящие с информацией,</p> <p>b.- Последовательность сигналов, порождённая изменением во времени состояния носителя информации</p> <p>c.- форма развития осведомленности о каком-нибудь объекте или явлении, которую можно употребить с пользой для себя и окружающих</p> <p>d - внешние проявления взаимодействия материальных объектов</p>
105	<p>К информационным процессам не относится</p> <p>a. – передача данных</p> <p>b.– сбор данных</p> <p>c.– обработка данных</p> <p>d- визуализация данных</p>
106	<p>Информационный процесс обеспечивается...</p> <p>a. - Информационными системами и средствами передачи данных;</p> <p>b.- Программным обеспечением;</p> <p>c.- Аппаратным обеспечением;</p> <p>d.- Коммуникационными каналами</p>
107	<p>Информационная технология – это</p> <p>a. - Данные, позволяющие реализовывать указанные действия;</p> <p>b.- Наука о производстве материальных благ;</p> <p>c.- Процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта);</p> <p>d.- Факты, описывающие проблемную область, а также логическую взаимосвязь этих фактов.</p>
108	<p>Новая информационная технология это</p> <p>a. - Технология, основанная на использовании компьютеров;</p> <p>b.- Технология, основанная на использовании компьютеров и других технических средств;</p> <p>c.– Технология с дружественным интерфейсом работы непрофессионального;</p> <p>d.- Это персональный компьютер, оргтехника, линии связи, оборудование сетей.</p>
109	<p>Информационный процесс обеспечивается...</p> <p>a. - Информационными системами и средствами передачи данных;</p> <p>b.- Программным обеспечением;</p> <p>c.- Аппаратным обеспечением;</p>

	d.- Коммуникационными каналами
110	Существует _____ революционных этапов развития ИТ? a. - Четыре; b.- Пять; c.– Шесть; d.- Три.
111	Второй этап развития ИТ ознаменован _____ a. - Появлением пещерной живописи; b.- Появлением письменности; c.- Появлением печатного станка d.- Появлением компьютера.
112	Третий этап развития ИТ ознаменован _____ a. - Появлением пещерной живописи; b.- Появлением письменности; c.- Появлением печатного станка d.- Появлением компьютера
113	Четвёртый этап развития ИТ ознаменован _____ a. - Появлением пещерной живописи; b.- Появлением письменности; c.- Появлением печатного станка + d.- Появлением компьютера
114	Техническими средствами производства информации являются..... + a. - Персональный компьютер, оргтехника, линии связи, оборудование сетей; b.- Процесс, реализующий функции накопления, обработки, анализа, хранения, интерфейса с компьютером; c.- Совокупность данных, представленных в определенной форме для компьютерной обработки информации; d.- Комплекс мероприятий, направленных на функционирование компьютера и программного обеспечения для получения искомого результата.
115	Программное обеспечение ИТ – это..... a. - Персональный компьютер, оргтехника, линии связи, оборудование сетей; b.- Процесс, реализующий функции накопления, обработки, анализа, хранения, интерфейса с компьютером; + c.- Совокупность программ для реализации целей и задач информационной технологии; d.- Комплекс мероприятий, направленных на функционирование компьютера для получения искомого результата
116	Информационное обеспечение ИТ – это..... a. - персональный компьютер, оргтехника, линии связи, оборудование сетей; b.- процесс, реализующий функции накопления, обработки, анализа, хранения, интерфейса с компьютером; + c.- совокупность данных, представленных в определенной форме для компьютерной обработки информации; d.- комплекс мероприятий, направленных на функционирование компьютера и программного обеспечения для получения искомого результата
117	Организационным и методическим обеспечением ИТ является ..... a. - Персональный компьютер, оргтехника, линии связи, оборудование сетей; b.- Процесс, реализующий функции накопления, обработки, анализа, хранения, интерфейса с компьютером; c.- Совокупность данных, представленных в определенной форме для компьютерной обработки информации; + d.- Комплекс мероприятий, направленных на функционирование компьютера и программного обеспечения для получения искомого результата

118	<p>По видам инструментария технологии существует _____ этапов развития ИТ</p> <p>a. - Два;  b.- Три;  c.- Четыре;  + d.- Пять.</p>
120	<p>Этап, характеризующийся эффективной обработкой информации при выполнении рутинных операций был _____ по порядку</p> <p>a. - Вторым;  b.- Третьим;  c.- Четвёртым;  + d.- Первым.</p>
121	<p>Этап характеризуется проблемой обработки больших объемов данных в условиях ограниченных возможностей аппаратных средств был _____ по порядку</p> <p>a. - Вторым;  b.- Третьим;  c.- Четвёртым;  + d.- Первым</p>
122	<p>Этап, связанный с осознания стратегических преимуществ в бизнесе и основанный на достижениях телекоммуникационной технологии был _____ по порядку</p> <p>a. - Вторым;  + b.- Третьим;  c.- Четвёртым;  d.- Первым</p>
123	<p>Инструментарий информационной технологии – это.....</p> <p>a. - Данные, позволяющие реализовывать указанные действия;  b.- Наука о производстве материальных благ;  c.- Процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта);  d.- Один или несколько взаимосвязанных программных продуктов для определенного типа компьютера, технология работы в котором позволяет достичь поставленную пользователем цель.</p>
124	<p>Глобальная ИТ – это.....</p> <p>a. - Один или несколько взаимосвязанных программных продуктов для определенного типа компьютера  b.- совокупность методов и средств формирования и использования информации в обществе в целом. Примеры глобальных технологий были рассмотрены в п. 2. «Истоки и этапы развития информационной технологии»  c.– Этап, связанный с осознания стратегических преимуществ в бизнесе  d.- Процесс, реализующий функции накопления, обработки, анализа, хранения, интерфейса с компьютером</p>
125	<p>Базовая ИТ.....</p> <p>a. – является совокупностью методов и средств формирования и использования информации в обществе в целом  b.– является наукой о производстве материальных благ;  c.- ориентирована на определённую область применения, например, наука, образование и т.п.  d.– это один или несколько взаимосвязанных программных продуктов для определенного типа компьютера</p>
127	<p>Конкретная ИТ – это.....</p> <p>a. - Процесс, реализующий функции накопления, обработки, анализа, хранения, интерфейса с компьютером  b.- Процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных;</p>

	<p>c.- Этап, связанный с осознания стратегических преимуществ в бизнесе; d.- совокупность методов и средств обработки данных для решения определённых задач пользователя</p>
128	<p>Концептуальный (структурный) уровень ИТ – позволяет..... a. – представить данные в определенной форме для компьютерной обработки информации; b.- определить основные подсистемы, элементы и связи между ними. c.– определить зависимость между данными и методом их обработки d.– осознать стратегические преимущества информации в бизнесе</p>
129	<p>Любая информационная технология рассматривается как некая система, описание которой происходит на_____уровнях a. - Двух; b.- Трех; c.- Четырёх; d.– Двух или трёх</p>
130	<p>Логический уровень базовой ИТ a. – это совокупность методов и средств обработки данных для решения определённых задач пользователя; b.– определяет формирование моделей, описывающих структуру и функции отдельных подсистем.; c.– определяет согласование ИТ по входам и выходам с внешней средой; d.– реализует необходимость фиксации информации об объекте в виде некоторого образа</p>
131	<p>Физический уровень базовой ИТ a. - означает реализацию системы на известных программно - аппаратных средствах; b.– определяет формирование информационного ресурса в обществе; c.- позволит наиболее эффективно осуществлять целенаправленное управление информационными процессами; d.– означает совокупность стандартных для каждой программы приемов работы, приводящих к выполнению поставленной в соответствии цели.</p>
132	<p>На концептуальном уровне базовых ИТ a. – выполняются элементарные операции по управлению мышью и клавиатурой b.- обеспечивается высокая степень расчленения всего процесса обработки информации на этапы; c.- задаётся последовательность этапов в решении поставленных задач; d.– выполняется Согласование ИТ по входам и выходам с внешней средой</p>
133	<p>Следующее действие НЕ является этапом конкретной ИТ a. – создание постоянной части экранной формы в виде текстов и таблиц; b.– создание постоянной части экранной формы в виде кадра, куда затем помещается рисунок; c.– нажатие клавиши «Пробел» d.– защита и сохранение экранной формы.</p>
134	<p>Этап "ручной" информационной технологии_____ a. - определяется Преимуществом, которое приносит компьютерная технология; b.- использует как централизованную обработку данных, так и децентрализованную, базирующихся на решении локальных задач c.- выработка соглашений и установление стандартов, протоколов для компьютерной связи; d.– определяется видом инструментария ИТ.</p>
135	<p>Этот этап связан с появлением персональных компьютеров. При нём ..... a. – основной проблемой является отставание программного обеспечения от уровня развития аппаратных средств; b.- изменился подход к созданию информационных систем – ориентация смещается в сторону индивидуального пользователя для поддержки принимаемых им решений.</p>

	<p>с.– была достигнута высокая эффективность обработки информации при выполнении рутинных операций с ориентацией на централизованное коллективное использование ресурсов вычислительных центров;</p> <p>d.- появляется понимание стратегических преимуществ использование ИТ в бизнесе</p>
--	--

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

В основе контроля знаний и умений по дисциплине «**Специальная дисциплина 09.06.01 Информатика и вычислительная техника: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ**» лежат следующие принципы:

- выявление фактического уровня знаний как всей учебной группы в целом, так и каждого учащегося;
- своевременность и систематичность;
- объективность и дифференцированность (соответствие требований к учебным работам в каждом периоде обучения главной учебной цели).

Чтобы контроль знаний отвечал перечисленным требованиям, предусмотрены следующие его виды:

- текущий, который проводится в процессе занятий и является основным видом контроля по дисциплине. Цель текущего контроля — установить повседневную степень успеваемости каждого студента и всей группы в целом и на этой основе получить материал для оперативного выбора наиболее рациональных в данном случае методов и путей проведения учебной работы;
- промежуточный, необходимый для проверки глубины и прочности освоения изученного в учебном периоде;
- итоговый, определяющий насколько полно и прочно учащиеся овладели всем материалом. Умеют ли они на практике применять полученные знания.

**Рейтинговая система** оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ФОС является текущий опрос в виде собеседования, за каждый правильный ответ студент получает 5 баллов (зачтено - 5, не зачтено - 0). Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 50.

**Экзамен** проводится в устной форме. Студенту предлагается два основных вопроса и несколько дополнительных (на усмотрение преподавателя).

Необходимым условием допуска к экзамену является выполнение в установленный срок индивидуального расчётно-практического задания на оценку не ниже «Зачтено».

## 5. Матрица соответствия результатов обучения и показателей оценивания критериям и шкалам оценки

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания		
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции	
<b>ПК-1:</b> Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ						
<b>ЗНАТЬ:</b> теоретические основы и методы математического моделирования, эффективные численные и численно-аналитические методы и алгоритмы реализации и исследования математических моделей объектов и явлений	Тесты (тестовые задания)	Знание теоретических основ и методов математического моделирования, эффективных численных и численно-аналитических методов и алгоритмы реализации и исследования математических моделей объектов и явлений	Студент ответил на 0- 66 % вопросов теста	Не удовлетворительно	Не освоена	
			Студент ответил на 66,1- 75 % вопросов теста	Удовлетворительно	Освоена	
			Студент правильно ответил на 75,1 - 85 % вопросов теста	Хорошо	Освоена	
			Студент правильно ответил на 85,1-100 % вопросов теста	Отлично	Освоена	
	РГР		Студент, провел неверный расчет, или ответил не на все вопросы, или допустил более 3 ошибок в ответе	Не зачёт	Не освоена	
			Студент, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 8 стр. формата А4, ответил на все вопросы, допустил не более 2 ошибок в ответе	Зачёт	Освоена	
			Студент ответил не на все вопросы, допустил более 5ошибок	Не удовлетворительно	Не освоена	
			Студент ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена	
	Вопросы к экзамену		Студент ответил на все вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок	Хорошо	Освоена	
			Студент ответил на все вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе	Отлично	Освоена	
			<b>УМЕТЬ:</b> использовать и разрабатывать новые методы математического моделирования, эффективные численные и численно-аналитические методы и алгоритмы для реализации и исследования объектом и яв-			
			РГР	Умение использовать и разрабатывать новые методы математического моделирования, эффективные	Студент, провел неверный расчет, или ответил не на все вопросы, или допустил более 3 ошибок в ответе	Не зачёт
Студент, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 8 стр. формата А4, ответил на все вопросы, допустил не более 2 ошибок в ответе	Зачёт	Освоена				
Вопросы к экзамену	Студент ответил не на все вопросы, допустил более 5ошибок	Не удовлетворительно	Не освоена			
	Студент ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена			

лений		численные и численно-аналитические методы и алгоритмы для реализации и исследования объектов и явлений	Студент ответил на все вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок	Хорошо	Освоена
			Студент ответил на все вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе	Отлично	Освоена
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> методами математического моделирования, эффективными численными и численно-аналитические методами и алгоритмами для реализации их в виде программных комплексов для исследования объектов и явлений в конкретной области исследования	РПР	Владение методами математического моделирования, эффективными численными и численно-аналитические методами и алгоритмами для реализации их в виде программных комплексов для исследования объектов и явлений в конкретной области исследования	Студент, провел неверный расчет, или ответил не на все вопросы, или допустил более 3 ошибок в ответе	Не зачёт	Не освоена
			Студент, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 8 стр. формата А4, ответил на все вопросы, допустил не более 2 ошибок в ответе	Зачёт	Освоена
	Студент ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок		Не удовлетворительно	Не освоена	
	Студент ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки		Удовлетворительно	Освоена	
	Студент ответил на все вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок		Хорошо	Освоена	
	Студент ответил на все вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе		Отлично	Освоена	
	Вопросы к экзамену				

