

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

« 31 » 03



Г.Ю. Нагорная

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

\_\_\_\_\_ Специальные разделы высшей математики \_\_\_\_\_

Уровень образовательной программы \_\_\_\_\_ магистратура \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_ 08.04.01 Строительство \_\_\_\_\_

Направленность (профиль) \_\_\_\_\_ Промышленное и гражданское строительство \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Срок освоения ОП \_\_\_\_\_ 2 года \_\_\_\_\_

Институт \_\_\_\_\_ Инженерный \_\_\_\_\_

Кафедра разработчик РПД \_\_\_\_\_ Математика \_\_\_\_\_

Выпускающая кафедра \_\_\_\_\_ Строительство и управление недвижимостью \_\_\_\_\_

Начальник  
учебно-методического управления

\_\_\_\_\_

Семенова Л. У.

Директор института

\_\_\_\_\_

Клинцевич Р. И.

И. о. зав. выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_

Мекеров Б. А.

\_\_\_\_\_

г. Черкесск, 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>Цели освоения дисциплины</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Место дисциплины в структуре образовательной программы</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Структура и содержание дисциплины</b>	<b>6</b>
	4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	6
	4.2. Содержание дисциплины	7
	4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	7
	4.2.2. Лекционный курс	7
	4.2.3. Лабораторный практикум	7
	4.2.4. Практические занятия	8
	4.3. Самостоятельная работа обучающегося	10
<b>5</b>	<b>Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Образовательные технологии</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</b>	<b>14</b>
	7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы	14
	7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	14
	7.3. Информационные технологии	15
<b>8</b>	<b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b>	<b>16</b>
	8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий	16
	8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся	17
	8.3. Требования к специализированному оборудованию	17
<b>9</b>	<b>Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</b>	<b>17</b>
	<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств</b>	<b>18</b>
	<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы</b>	<b>40</b>

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Целью** освоения дисциплины «Специальные разделы высшей математики» является:

– формирование углубленных профессиональных знаний в области математического моделирования, численных методов.

### 1.2 Задачи

– Знакомство с важнейшими понятиями теории математического моделирования и основными типами моделей.

– Изучение теоретических основ, приемов и методов математического моделирования

– Выработка практических навыков решения задач оптимального моделирования управления.

– Знакомство с качественными и приближенными численными методами исследования математических моделей.

– Применение математического моделирования для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Специальные разделы высшей математики» относится к базовой части Блока 1, имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Опирается на знания, умения и навыки, сформированные дисциплинами предыдущего уровня образования	Операционные системы и сети ЭВМ
2		Проектирование программного обеспечения
3		Объектно – ориентированное программирование
4		Мобильные сети и технологии

### 3. ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей индикатора достижений ОП

<b>№ п/п</b>	<b>Номер/индекс компетенции</b>	<b>Наименование компетенции (или ее части)</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
1	2	3	4
1	ОПК-1	способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	ОПК-1.1 Знать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук ОПК-1.2 Уметь решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук ОПК-1.3 Владеть методами решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры*	
		№ 1	
		часов	
1	2	3	
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	28	28	
В том числе:	–	–	
Лекции	–	–	
Практические занятия	28	28	
Лабораторные работы	–	–	
<b>Контактная внеаудиторная работа, в том числе: индивидуальные и групповые консультации</b>	6	6	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)</b>	38	38	
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	7	7	
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	7	7	
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	7	7	
<i>Работа с книжными источниками</i>	8	8	
<i>Работа с электронными источниками</i>	9	9	
<b>Промежуточн ая аттестация</b>	экзамен (Э)	Э (36)	Э (36)
	<b>в том числе:</b>	–	–
	Прием экз., час.	0,5	0,5
	Консультация, час.	2	2
	СРО, час.	33,5	33,5
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	108	108	
<b>зач. ед.</b>	3	3	

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п.п.	№ семестра	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающегося (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Лекции	ЛР	ПЗ	СРО	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	<i>Раздел 1.</i> Математические модели нелинейных объектов и процессов.	-	-	8	12	20	тестирование
2	1	<i>Раздел 2.</i> Методы исследования математических моделей.	-	-	12	14	31	тестирование
3	1	<i>Раздел 3.</i> Численные методы.	-	-	4	7	11	тестирование
4	1	<i>Раздел 4.</i> Вычислительный эксперимент. Алгоритмические языки.	-	-	4	6	10	тестирование
5	1	Промежуточная аттестация	-	-	-	-	36	Экзамен
6	1	<b>Внеаудиторная контактная работа, в том числе: индивидуальные и групповые консультации</b>					5	<b>Групповые и индивидуальные консультации</b>
7	1	<b>Итого</b>	-	-	28	39	108	

4.2.2. Лекционный курс не предполагается

4.2.3. Лабораторный практикум не предполагается

#### 4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 1</b>				
1.	<i>Раздел 1.</i> Математические модели нелинейных объектов и процессов.	Тема 1.1 Основные понятия и принципы математического моделирования.	Моделирование как метод научного познания. Классификация моделей. Этапы построения математической модели.	4
2.		Тема 1.2 Математические модели нелинейных объектов и процессов.	Простейшие математические модели. Модели, получаемые из фундаментальных законов природы. Вариационные принципы.	4
3.	<i>Раздел 2.</i> Методы исследования математических моделей.	Тема 2.1 Методы исследования математических моделей.	Классификация методов исследования. Точные решения. Начальные задачи. Краевые задачи.	4
4.		Тема 2.2 Методы качественного анализа.	Устойчивость динамических систем. Устойчивость периодических решений. Орбитальная устойчивость. Фазовые портреты консервативных систем. Предельные циклы. Бифуркации нелинейных динамических систем.	4
5.		Тема 2.3 Асимптотические и геометрические методы исследования математических моделей.	Асимптотические разложения. Элементарная теория возмущений, регулярные и сингулярные возмущения. Метод погранфункции. Интегральные многообразия и построение упрощенных моделей. Декомпозиция линей-	4

			ных систем с быстрыми и медленными переменными. Декомпозиция нелинейных сингулярно возмущенных дифференциальных систем.	
6.	<u>Раздел 3.</u> Численные методы.	Тема 3.1 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, Хаара и др. Численные методы вейвлет-анализа.	4
7	<u>Раздел 4.</u> Вычислительный эксперимент. Алгоритмические языки.	Тема 4.1 Вычислительный эксперимент. Алгоритмические языки.	Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа. Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.	4
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>28</b>



### 4.3. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	3	4	5	6
<b>Семестр 2</b>				
1.	Тема 1.2 Типы математических моделей	1.1	Работа с книжными источниками	2
		1.2	Работа с электронными источниками	2
		1.3	Подготовка к практическим занятиям	1
		1.4	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	2
		1.5	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	2
2.	Тема 1.3 Модельное представление систем и объектов исследования.	2.1	Работа с книжными источниками	2
		2.2	Работа с электронными источниками	2
		2.3	Подготовка к практическим занятиям	1
		2.4	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	2
		2.5	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	2
3.	Тема 2.1 Классические модели механики	3.1	Работа с книжными источниками	2
		3.2	Работа с электронными источниками	2
		3.3	Подготовка к практическим занятиям	2
		3.4	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	2
		3.5	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	2
4.	Тема 3.1 Нелинейные математические модели естествознания	4.1	Работа с книжными источниками	2
		4.2	Работа с электронными источниками	2
		4.3	Подготовка к практическим занятиям	2
		4.4	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	2
		4.5	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	2
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>38</b>

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям**

*– не предусмотрены*

### **5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям**

*– не предусмотрены*

### **5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям**

В процессе подготовки и проведения практических занятий, обучающиеся закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы, готовятся к сдаче зачета, экзамена.

В начале семестра обучающиеся получают сводную информацию о формах проведения занятий и формах контроля знаний. Тогда же обучающимся предоставляется список тем лекционных и практических заданий. Каждое практическое занятие по соответствующей тематике теоретического курса состоит из вопросов для подготовки, на основе которых проводится устный опрос каждого обучающегося. Также после изучения каждого раздела для закрепления проеденного материала решают тесты.

Используя лекционный материал, учебники, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, обучающийся готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизацию своих теоретических знаний. Обучающийся должен прийти в ВУЗ с полным пониманием того, что самостоятельное овладение знаниями является главным, определяющим. Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют обучающегося, показывают, что он должен знать по данной теме. Вопросы темы как бы накладываются на соответствующую главу избранного учебника или учебного пособия. В итоге должно быть ясным, какие вопросы темы программы учебного курса, и с какой глубиной раскрыты в данном учебном материале, а какие вообще опущены

Типовой план практических занятий:

1. Изложение преподавателем темы занятия, его целей и задач.
2. Выдача преподавателем задания обучающимся, необходимые пояснения.
3. Выполнение задания обучающимися под наблюдением преподавателя. Обсуждение результатов. Резюме преподавателя.
4. Общее подведение итогов занятия преподавателем и выдача домашнего задания.

Обучающийся при подготовке к практическому занятию может консультироваться с преподавателем и получать от него наводящие разъяснения.

Формы самостоятельной работы обучающегося по освоению дисциплины

1. Усвоение текущего учебного материала;
2. Конспектирование первоисточников;
3. Работа с конспектами лекций;
4. Подготовка по темам для самостоятельного изучения;
5. Написание докладов и реферативных работ по заданным темам;
6. Изучение специальной, методической литературы;
7. Подготовка к экзамену.

Дидактические цели практического занятия: углубление, систематизация и закрепление знаний, превращение их в убеждения; проверка знаний; привитие умений и

навыков самостоятельной работы с книгой; развитие культуры речи, формирование умения аргументировано отстаивать свою точку зрения, отвечать на вопросы слушателей; умение слушать других, задавать вопросы.

Задачи: стимулировать регулярное изучение программного материала, первоисточников; закреплять знания, полученные на уроке и во время самостоятельной работы; обогащать знаниями благодаря выступлениям товарищей и учителя на занятии, корректировать ранее полученные знания.

#### **5.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающегося**

Самостоятельная работа обучающегося предполагает различные формы индивидуальной учебной деятельности: конспектирование научной литературы, сбор и анализ практического материала в СМИ, проектирование, выполнение тематических и творческих заданий и пр. Выбор форм и видов самостоятельной работы определяется индивидуально-личностным подходом к обучению совместно преподавателем и обучающимся. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Специальные разделы высшей математики» включает в себя различные виды деятельности:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
- составление плана текста;
- конспектирование текста;
- работа со словарями и справочниками;
- ознакомление с нормативными документами;
- исследовательская работа;
- использование аудио- и видеозаписи;
- работа с электронными информационными ресурсами;
- выполнение тестовых заданий;
- ответы на контрольные вопросы;
- аннотирование, реферирование, рецензирование текста;
- составление глоссария, кроссворда или библиографии по конкретной теме;
- решение вариативных задач и упражнений.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<b>№ п/п</b>	<b>№ семестра</b>	<b>Виды учебной работы</b>	<b>Образовательные технологии</b>	<b>Всего часов</b>
1	2	3	4	
1	1	Практическое занятие «Основные понятия и принципы математического моделирования».	Компьютерная визуализация	2
2	1	Практическое занятие «Математические модели нелинейных объектов и процессов»	Компьютерная визуализация	2
3	1	Практическое занятие «Методы исследования математических моделей»	Компьютерная визуализация	2
4	1	Практическое занятие «Методы качественного анализа»	Компьютерная визуализация	2
5	1	Практическое занятие «Вычислительный эксперимент. Алгоритмические языки»	Компьютерная визуализация	2

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Список основной литературы	
1.	Клименко, К.Г. Методы решения некоторых задач избранных разделов высшей математики [Электронный ресурс]: практикум/ К.Г. Клименко, Е.А. Козловский, Г.В. Левицкая. — Электрон.текстовые данные. — М.: Прометей, 2014. — 108 с. — 978-5-7042-2529-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/58151.html">http://www.iprbookshop.ru/58151.html</a>
2.	Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник/ К.В. Балдин [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — М.: Дашков и К, 2015. — 512 с. — 978-5-394-02103-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/52265.html">http://www.iprbookshop.ru/52265.html</a>
3.	Шмырин, А.М. Избранные главы высшей математики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.М. Шмырин, В.В. Сёмина, И.А. Седых. — Электрон.текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 163 с. — 978-5-88247-537-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/74400.html">http://www.iprbookshop.ru/74400.html</a>
Список дополнительной литературы	
1.	Баврин, И.И. Высшая математика. [Текст]: учебник/ И.И. Баврин.- М.: Академия, 2010.- 616 с.
2.	Веричев, С.Н. Специальные главы высшей математики. Руководство к решению задач по теории вероятностей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.Н. Веричев, В.И. Икрянников, В.И. Бугурин. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009. — 100 с. — 978-5-7782-1267-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45437.html">http://www.iprbookshop.ru/45437.html</a>
3.	Ильин, В.А. Высшая математика [Текст]: учебник/ В.А. Ильин, А.В. Куркина.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Проспект, 2012.- 608 с.
4.	Кузин, Г.А. Нестандартные задачи по курсу высшей математики [Электронный ресурс]: сборник задач/ Г.А. Кузин. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 128 с. — 978-5-7782-1923-6. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45406.html">http://www.iprbookshop.ru/45406.html</a>
5.	Практикум по спецглавам высшей математики (ТФКП, ОИ, ТП) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Я. Долгих [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 97 с. — 978-5-7782-2499-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45427.html">http://www.iprbookshop.ru/45427.html</a>
6.	Шипачев, В.С. Высшая математика. Базовый курс [Текст]: учеб.пособие/ В.С. Шипачев.- М.: Юрайт, 2011.- 447 с.

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень договоров ЭБС		
Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2021-2022	Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №8117/21П от 11.06.2021г.	Подключение с 01.07.2021г. по 01.07.2022

### **7.3. Информационные технологии**

#### **1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:**

Лицензионное программное обеспечение:

ОС MS Windows 7- подписка Microsoft Imagine Premium. Идентификатор подписчика: 1203743421 Статус: активно до 01.07.2022 г.

MS Office 2013 (Open License: 61743639 от 02.04.2013. Статус: лицензия бессрочная);  
Dr.Web Enterprise Security Suite(Антивирус) от 24.09.2018 с/н: WH6Q-K21J-Q65V-1EL6.  
Статус: активно до 01.07.2022 г.

1С: Предприятие (сублицензионный договор №Съ\_ПО\_3699-2010 от 01.10.2010 г.,  
обновление по подписке);

Свободное программное обеспечение: WinDjView, Sumatra PDF, 7-Zip, NetBeans, Heidi SQL, Lazarus, Firebird, IBExpert

#### **2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.**

Лицензионное программное обеспечение:

ОС MS Windows 7, MS Visual Studio 2010 Access 2007, Project 2007- подписка Microsoft Imagine Premium. Идентификатор подписчика: 1203743421. Статус: активно до 01.07.2020 г.:  
MS Office 2003 (Open License: 44290840 от 09.07.2008. Статус: лицензия бессрочная).

1С: Предприятие (сублицензионный договор №Съ\_ПО\_3699-2010 от 01.10.2010 г.,  
обновление по подписке). Dr.Web Enterprise Security Suite(Антивирус) от 24.09.2018 с/н:  
WH6Q-K21J-Q65V-1EL6. Статус: активно до 01.07.2022 г.

Свободное программное обеспечение:

WinDjView, Sumatra PDF, 7-Zip, Lazarus, Firebird, IBExpert, Oracle VM VirtualBox, winPython, StarUML, Free Pascal, Heidi SQL, My SQL Server, Far, Scilab 5.5.2., Brackets, Autodesk 3Ds Max(учебная версия), RStudio

#### **3. Помещение для самостоятельной работы**

Лицензионное программное обеспечение:

ОС MS Windows 7 Professional (Open License: 61031505 от 16.10.2012. Статус: лицензия бессрочная). MS Office 2010 (Open License: 61743639 от 02.04.2013 г. Статус: лицензия бессрочная); Dr.Web Enterprise Security Suite(Антивирус) от 24.09.2018г. с/н: WH6Q-K21J-Q65V-1EL6. Статус: активно до 01.07.2022 г.

Лицензионное программное обеспечение:

ОС MS Windows Server 2008 R2 Standart (Open License: 64563149 от 24.12.2014г.);

ОС MS Windows 7 Professional (Open License: 61031505 от 16.10.2012. Статус: лицензия бессрочная)

ОС MS Windows XP Professional (Open License: 63143487 от 26.02.2014. Статус: лицензия бессрочная)

MS Office 2010 (Open License: 61743639 от 02.04.2013 г. Статус: лицензия бессрочная);

Dr.Web Enterprise Security Suite (Антивирус) от 24.09.2018г. с/н: WH6Q-K21J-Q65V-1EL6.  
Статус: активно до 01.07.2022 г.

Лицензионное программное обеспечение:

ОС MS Windows Server 2008 R2 Standart (Open License: 64563149 от 24.12.2014г.);

MS Office 2010 (Open License: 61743639 от 02.04.2013 г. Статус: лицензия бессрочная);  
Dr.Web Enterprise Security Suite(Антивирус) от 24.09.2018г. с/н: WH6Q-K21J-Q65V-1EL6.  
Статус: активно до 01.07.2022 г.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий**

#### **1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.**

Специализированная мебель:

Кафедра настольная, парты, стулья, доска меловая.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Проектор;

Экран рулонный настенный;

Ноутбук.

#### **2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.**

Специализированная мебель:

Кафедра напольная, стул преподавательский мягкий, парты, стулья мягкие, доска меловая.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Интерактивная система;

Сист.блок;

Проектор.

#### **3. Помещение для самостоятельной работы. Библиотечно-издательский центр**

Отдел обслуживания печатными изданиями

Комплект проекционный, мультимедийный оборудование:

Экран настенный. Проектор. Ноутбук.

Рабочие столы на 1 место. Стулья.

Отдел обслуживания электронными изданиями

Интерактивная система. Монитор. Сетевой терминал. Персональный компьютер.

МФУ. Принтер. Рабочие столы на 1 место. Стулья.

Информационно-библиографический отдел

Персональный компьютер. Сканер. МФУ. Рабочие столы на 1 место. Стулья.

#### **4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.**

Специализированная мебель: стеллажи, шкаф, стул, кресло компьютерное, стол.

Профилактическое обслуживание: перфоратор, аккумуляторная дрель-шуруповерт Интерскол ДА-13/18М2, наборы отверток, пылесос, клещи обжимные, тестер блоков питания АТХ 20/24PIN, мультиметр DT 838, фен термовоздушный паяльный АОУУЕ 8032, паяльник 60 Вт., учебное пособие (персональный компьютер в комплекте), пассатижи, бокорезы, коммутатор, внешний DVD привод, внешний жесткий диск 1 Тб.

### **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.  
Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде, и т.п.

### **8.3. Требования к специализированному оборудованию нет**

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Специальные разделы высшей математики

### Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-1	способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического

### 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
	ОПК-1
<i>Раздел 1.</i> Основные понятия и принципы математического моделирования.	+
<i>Раздел 2.</i> Математические модели нелинейных объектов и процессов.	
<i>Раздел 3.</i> Методы исследования математических моделей.	+
<i>Раздел 4.</i> Методы качественного анализа.	
<i>Раздел 5.</i> Асимптотические и геометрические методы исследования математических моделей.	
<i>Раздел 6.</i> Численные методы.	+
<i>Раздел 7.</i> Вычислительный эксперимент. Алгоритмические языки.	

### 3. Показатели, критерии и индикаторы достижения компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

#### ОПК-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического

Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<p>ОПК-1.1 Знать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук</p> <p>ОПК-1.2 Уметь решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук</p> <p>ОПК-1.3 Владеть методами решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ</p>	<p>Допускает существенные ошибки при раскрытии математических знаний при формировании мировоззренческой позиции.</p> <p>Не умеет и не готов формулировать цели математических знаний для формирования жизненной позиции.</p> <p>Не владеет приемами и технологиями формирования жизненной мировоззренческой позиции.</p>	<p>Демонстрирует частичные знания математических основ формирования мировоззренческой позиции.</p> <p>При формулировке целей математических знаний не учитывает тенденции формирования мировоззренческой позиции.</p> <p>Владеет отдельными математическими приемами формирования мировоззренческой позиции.</p>	<p>Демонстрирует математические знания мировоззренческой позиции.</p> <p>Формулирует цели математических знаний для формирования мировоззренческой позиции.</p> <p>Владеет математическими приемами формирования мировоззренческой жизненной позиции.</p>	<p>Раскрывает полное содержание процесса формирования мировоззренческой позиции, используя математические знания.</p> <p>Готов и умеет формулировать цели математических знаний для формирования жизненной позиции.</p> <p>Демонстрирует владение системой приемов и технологий формировании жизненной мировоззренческой позиции.</p>	Тестирование	Экзамен

#### **4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине**

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ

Кафедра математики

##### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Специальные разделы высшей математики»**

1. Моделирование как метод научного познания.
2. Классификация моделей.
3. Этапы построения математической модели.
4. Простейшие математические модели.
5. Модели, получаемые из фундаментальных законов природы.
6. Вариационные принципы.
7. Классификация методов исследования.
8. Точные решения.
9. Начальные задачи. Краевые задачи.
10. Устойчивость динамических систем.
11. Устойчивость периодических решений.
12. Орбитальная устойчивость.
13. Фазовые портреты консервативных систем.
14. Предельные циклы.
15. Бифуркации нелинейных динамических систем.
16. Асимптотические разложения.
17. Элементарная теория возмущений, регулярные и сингулярные возмущения.
18. Метод погранфункций.
19. Интегральные многообразия и построение упрощенных моделей.
20. Декомпозиция линейных систем с быстрыми и медленными переменными.
21. Декомпозиция нелинейных сингулярно возмущенных дифференциальных систем.
22. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей.
23. Численное дифференцирование и интегрирование.
24. Численные методы поиска экстремума.
25. Вычислительные методы линейной алгебры.
26. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.
27. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов.
28. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др.
29. Численные методы вейвлет-анализа.
30. Принципы проведения вычислительного эксперимента.
31. Модель, алгоритм, программа.
32. Представление о языках программирования высокого уровня.
33. Пакеты прикладных программ.
34. Основные типы экстремальных задач.

35. Понятие о задачах оптимизации.
36. Постановка задачи оптимизации. Основные понятия.
37. Примеры задач оптимизации.
38. Задачи оптимального проектирования.
39. Задачи оптимального программирования.
40. Классы задач оптимизации.
41. Задача безусловной оптимизации.
42. Задача условной оптимизации.
43. Выпуклая задача оптимизации.
44. Основные методы решения экстремальных задач.
45. Начальные сведения о численных методах минимизации.
46. Понятие о численных методах оптимизации.
47. Сходимость методов оптимизации.
48. Условия останова (критерии окончания счета).
49. Направление убывания и методы спуска.
50. Выбор длины шага из условия минимизации вдоль заданного направления.
51. Дробление шага.
52. Алгоритм пассивного поиска минимума.
53. Метод Фибоначчи.
54. Метод золотого сечения.
55. Сравнение методов последовательного поиска.
56. Метод парабол.
57. Метод кубической интерполяции.
58. Выпуклые множества.
59. Выпуклые функции.
60. Дифференцируемые выпуклые функции.
61. Численные методы безусловной оптимизации.
62. Градиентный метод.
63. Метод Ньютона и его модификации.
64. Метод сопряженных направлений.
65. Матрицы смежности и обыкновенный спектр графа
66. Общий метод определения различных типов спектров графа
67. Спектр дополнения, прямой суммы и полного произведения графов
68. Процедуры сведения для вычисления характеристического многочлена
69. Орграфы
70. Графы
71. Регулярные графы
72. Собственные векторы
73. Метрические регулярные графы.
74. Существование и не существование некоторых комбинаторных объектов.

**Критерии оценивания:**

Оценка «отлично» выставляется за глубокое знание предусмотренного программой

материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра Математики

201 – 201 учебный год

## Экзаменационный билет № 1

по дисциплине Специальные разделы высшей математики

для обучающихся I курса – 08.04.01 Строительство

1. Основные понятия и принципы математического моделирования
2. Вычислительный эксперимент и пользование алгоритмическими языками.
3. Методы исследования математических моделей

Зав. кафедрой

А.М. Кочкаров

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ

Кафедра математики

**Вопросы для коллоквиумов, собеседования  
по дисциплине «Специальные разделы высшей математики»**

1. Моделирование как метод научного познания.
2. Классификация моделей.
3. Этапы построения математической модели.
4. Простейшие математические модели.
5. Модели, получаемые из фундаментальных законов природы.
6. Вариационные принципы.
7. Классификация методов исследования.

8. Точные решения.
9. Начальные задачи. Краевые задачи.
10. Устойчивость динамических систем.
11. Устойчивость периодических решений.
12. Орбитальная устойчивость.
13. Фазовые портреты консервативных систем.
14. Предельные циклы.
15. Бифуркации нелинейных динамических систем.
16. Асимптотические разложения.
17. Элементарная теория возмущений, регулярные и сингулярные возмущения.
18. Метод погранфункций.
19. Интегральные многообразия и построение упрощенных моделей.
20. Декомпозиция линейных систем с быстрыми и медленными переменными.
21. Декомпозиция нелинейных сингулярно возмущенных дифференциальных систем.
22. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей.
23. Численное дифференцирование и интегрирование.
24. Численные методы поиска экстремума.
25. Вычислительные методы линейной алгебры.
26. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.
27. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов.
28. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др.
29. Численные методы вейвлет-анализа.
30. Принципы проведения вычислительного эксперимента.
31. Модель, алгоритм, программа.
32. Представление о языках программирования высокого уровня.
33. Пакеты прикладных программ.
34. Основные типы экстремальных задач.
35. Понятие о задачах оптимизации.
36. Постановка задачи оптимизации. Основные понятия.
37. Примеры задач оптимизации.
38. Задачи оптимального проектирования.
39. Задачи оптимального программирования.
40. Классы задач оптимизации.
41. Задача безусловной оптимизации.
42. Задача условной оптимизации.
43. Выпуклая задача оптимизации.
44. Основные методы решения экстремальных задач.
45. Начальные сведения о численных методах минимизации.
46. Понятие о численных методах оптимизации.
47. Сходимость методов оптимизации.
48. Условия останова (критерии окончания счета).
49. Выбор длины шага из условия минимизации вдоль заданного направления.
50. Алгоритм пассивного поиска минимума.

51. Метод Фибоначчи.
52. Метод золотого сечения.
53. Метод парабол.
54. Метод кубической интерполяции.

### **Критерии оценивания:**

Оценка «**отлично**» выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «**хорошо**» – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка «**удовлетворительно**» – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка «**неудовлетворительно**» – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

## СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра математики

### **Комплект тестовых заданий по дисциплине «Специальные разделы высшей математики»**

#### **Вариант 1**

#### **1. Множества бывают (выбрать два ответа)**

- А) конечными
- Б) пустыми
- В) бесконечными
- Г) бесчисленными
- Д) линейными
- Е) тривиальными

#### **2. Операции над множествами**

- А) объединение, пересечение, дополнение, разность
- Б) объединение, пересечение, инверсия, симметрическая разность
- Г) пересечение, объединение, дополнение, деление
- Д) пересечение, объединение, разность, сумма

#### **3. Способы задания множеств являются**



- А) перечисление элементов
- Б) характеристическая функция
- В) с помощью свойства
- Г) табличный способ
- Д) с помощью вектора
- Е) с помощью матрицы

**4. Способы задания графа (выбрать два ответа)**

- А) матрица смежности
- Б) матрица инцидентности
- В) матрица достижимостей
- Г) с помощью векторов
- Д) таблица истинности

**5. Способы задания графа (выбрать два ответа)**

- А) список ребер (дуг)
- Б) список инцидентности
- Г) матрица контрдостижимостей
- Д) с помощью векторов

**6. Матрица смежности графа указывает связь между**

- А) вершинами графа
- Б) ребрами (дугами) графа
- В) вершинами и ребрами (дугами) графа

**7. Матрица инцидентности графа указывает связь между (**

- А) вершинами графа
- Б) ребрами (дугами) графа
- В) вершинами и ребрами (дугами) графа

**8. Типами графов являются (выбрать три ответа)**

- А) планарный
- Б) простой
- В) сложный
- Г) полный
- Д) кольцевой
- Е) двухслойный

**9. Типами графов не являются (выбрать два ответа)**

- А) двудольные
- Б) плоские
- В) полные
- Г) смежные
- Д) инцидентные

**10. Операциями над графом являются (выбрать два ответа)**

- А) стягивание ребра
- Б) отождествление вершин
- В) деление вершин
- Г) размножение ребер

**11. Множества бывают (выбрать три ответа)**

- А) конечными
- Б) универсальными
- В) счетными
- Г) бесчисленными
- Д) линейными
- Е) тривиальными

**12. Граф есть совокупность ...**

- А) вершин и ребер (дуг)
- Б) вершин и циклов
- Г) ребер и циклов

**13. Дополнением  $G$  графа  $G$  называется**

- А) граф, у которого множеством вершин является множество вершин графа  $G$  и две вершины смежны в  $G$  тогда и только тогда, когда они не смежны в графе  $G$ .
- Б) диагональная матрица, у которой на месте находится значение степени
- В) размерность соответствующего ему собственного пространства.

**14. К ориентированному графу относятся понятия**

- А) цикл
- Б) контур
- В) цепь
- Г) путь

**15. К неориентированным графам относят понятия (выбрать два ответа)**

- А) степень вершины
- Б) дуга
- В) ребро
- Г) путь
- Д) полустепень захода вершины
- Е) контур

**16. К ориентированным графам относят понятие (выбрать один ответ)**

- А) степень вершины
- Б) дуга
- Г) ребро
- Д) цикл

**17. Вершины графа бывают**

- А) изолированными
- Б) висячими
- В) простыми
- Г) кольцевые

**18. Циклы в графах бывают (выбрать три ответа)**

- А) простые
- Б) эйлеровы
- В) гамильтоновы
- Г) сложные

- Д) замкнутые
- Е) кольцевые

**19. Метрическими характеристиками графа являются (выбрать два ответа)**

- А) радиус
- Б) центр
- В) диаметр
- Г) периметр
- Д) высота

**20. Граф, который можно изобразить на плоскости так, чтобы его ребра не пересекались в точках, отличных от вершин, называется ...**

- А) планарным
- Б) полным
- Г) двудольным
- Д) простым
- Е) регулярным

## **Вариант 2**

- 1 **Графом называется** А) простейшая модель связанной системы, т. е. некоторая выделенная совокупность объектов, между каждой парой элементов которой установлено наличие или отсутствие связи.
- Б) уровень, при котором известно множество возможных вариантов условий и их вероятностное распределение;
  - В) уровень, когда известно множество возможных вариантов, но без какой-либо информации об их вероятностях.
  - Г) нет правильного ответа

### **2. Теория графов это**

- А) наука, которая занимается изучением свойств графов и различными способами их математического моделирования (различными способами их интерпретации)
- Б) раздел оптимального программирования (оптимального управления), в котором процесс принятия решения и управления может быть разбит на отдельные этапы (шаги).
- В) совокупность решений, принимаемых на каждом этапе для влияния на ход развития процесса
- Г) нет правильного ответа

### **3. Геометрическое графом**

- А) фигура, состоящая из точек, называемых вершинами, и отрезков, соединяющих некоторые из этих вершин
- Б) множество (класс) квадратных  $(0,1)$ -матриц, перестановочно подобных между собой.
- В) фигура состоящая только из линии
- Г) нет правильного ответа

### **4. Петля - это**

- А) ребро или дуга, обе вершины которой совпадают.
- Б) ребро или дуга, обе вершины которой не совпадают.
- В) фигура состоящая только из линии

Г) нет правильного ответа

**5. Реберно-вершинная матрица инцидентий - это**

- А) матрица  $R^t$ , транспонированная к матрице  $R$ .
- Б) диагональная матрица, у которой на месте находится значение степени
- В) размерность соответствующего ему собственного пространства.

**6. Спектр матрицы  $A$  (состоящий из собственных значений) называются**

- А) собственными значениями и спектром графа  $G$ .
- Б) линейный подграф графа  $G$ , содержащий все его вершины
- В) Регулярный остовный подграф степени  $s$  мультиграфа  $G$
- Г) нет правильного ответа

**7. Отображение  $\phi$ , сохраняющее смежность, называется**

- А) изоморфизмом.
- Б) спектральным
- В) частичным графом
- Г) нет правильного ответа

**8. Аналитические модели это**

- а) один из классов математического моделирования, широко используемый в экологии.
- б) один из основных классов математического моделирования. Целью построения имитаций является максимальное приближение модели к конкретному (чаще всего уникальному) экологическому объекту и достижение максимальной точности его описания.
- в) объединяют в себе практически все биометрические методы первичной обработки экспериментальной информации.
- г) ни один из вариантов не является верным

**9. Имитационные модели это**

- а) один из классов математического моделирования, широко используемый в экологии.
- б) один из основных классов математического моделирования. Целью построения имитаций является максимальное приближение модели к конкретному (чаще всего уникальному) экологическому объекту и достижение максимальной точности его описания.
- в) объединяют в себе практически все биометрические методы первичной обработки экспериментальной информации.
- г) ни один из вариантов не является верным

**10. Эмпирико-статистические модели объединяют**

- а) один из классов математического моделирования, широко используемый в экологии.
- б) один из основных классов математического моделирования. Целью построения имитаций является максимальное приближение модели к конкретному (чаще всего уникальному) экологическому объекту и достижение максимальной точности его описания.
- в) объединяют в себе практически все биометрические методы первичной обработки экспериментальной информации.
- г) ни один из вариантов не является верным

11. Для нелинейных явлений, математические модели которых не подчиняются \_\_\_\_\_, знание о поведении части объекта еще не гарантирует знания поведения всего объекта, а его отклик на изменение условий может качественно зависеть от величины этого изменения

- а) принципу суперпозиции
- б) вариационного принципа
- в) идеализации объекта
- г) ни один из вариантов не является верным

**12. Объекты, проявляющие по мере увеличения все большее число деталей – это ... (**

- А) аттракторы;
- Б) фракталы;
- В) бифуркации;
- Г) нет верного ответа

**13. Что обнаруживается в процессе самоорганизации открытых нелинейных систем?**

- А) однозначная природа хаоса;
- Б) двойственная природа хаоса;
- В) устойчивость всех процессов;
- Г) нет верного ответа.

**14. Согласно какому принципу, реальные природные, общественные и психические явления и процессы детерминированы, то есть возникают, развиваются и уничтожаются закономерно, в результате действия определенных причин, обусловлены ими**

- А) принцип вероятности;
- Б) принцип дополнительности;
- В) принцип причинности;
- Г) принцип детерминизма;

**15. Концепция детерминизма – это**

- А) процесс аналитического рассуждения от общего к частному;
- Б) установление новых закономерностей;
- В) концепция мира, которая основывается на принципах причинности и закономерности;
- Г) мысленное выделение какого-либо предмета?

**16. Конвергенция – это**

- А) схождение;
- Б) основной закон системы;
- В) сближение и приобретение в ходе эволюции сходных признаков;
- Г) нет верного ответа?

**17. Дивергенция – это**

- А) расхождение потоков энергии системы в ходе её структурных перестроек;
- Б) рассеивание;
- В) сближение;
- Г) приобретение в ходе эволюции сходных признаков?

**18. Бифуркации – это**

- А) общий способ видения мира;
- Б) качественные всевозможные перестройки и метаморфозы различных объектов при изменении параметров, от которых они зависят;
- В) наука о самоорганизации в неравновесных открытых системах различной природы;
- Г) правильного ответа нет.

### **19. Аттрактор – это**

- А) учение о происхождении человека;
- Б) отталкивающее множество;
- В) притягивающее множество;
- Г) правильного ответа нет.

### **20. Класс систем, способных к самоорганизации – это**

- А) открытые линейные системы;
- Б) открытые нелинейные системы;
- В) закрытые линейные системы;
- Г) закрытые нелинейные системы.

### **Вариант 3**

#### **1. Особенность феномена нелинейности заключается в**

- А) «уменьшении флуктуаций»;
- Б) устойчивости;
- В) «усилении флуктуаций»;
- Г) неустойчивости.

#### **2. Бифуркационные состояния – это**

- А) состояние, из которых возможен переход материального объекта в целое множество новых состояний;
- Б) преднамеренное восприятие, осуществляемое с целью выявления свойств предмета;
- В) возможность обобщения, усложнения структуры системы в процессе эволюции;
- Г) нет верного ответа?

#### **3. В методе Фибоначчи это нужно знать**

- А) положения начальной точки.
- Б) положение конечной точки
- В) положение средней точки
- Г) нет верного ответа?

#### **4. В вычислительной математике способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений является**

- А) Интерполяция, интерполирование
- Б) Сплайн
- В) Аппроксимация
- Г) нет верного ответа

#### **5. Выберите не правильный ответ на данный вопрос: «основные принципы принятия решений?»**

- А) Принцип Парето (принцип единогласия). Оптимальным по Парето решением является такое решение  $X$ , что для решения  $Z$ , если кто-либо (хотя бы один участник коллектива) считает, что  $Z$  лучше  $X$ , то обязательно найдется кто-то другой, считающий, что  $X$  лучше  $Z$ . Принцип Парето означает, что поиск решения надо вести до тех пор, пока все единогласно не скажут, что  $X$  – оптимально. Для любого другого решения  $Z$  будет хотя бы один голос против.
- Б) Принцип равновесия Нэша. Определение принципа: существует ситуация, при

которой принятие решения индивидуально отдельным ЛПР неэффективно для любого участника коллектива или сложившейся ситуации. В) Принцип гарантированного результата (принцип минимакса). Принцип, используемый участниками, которые не хотят рисковать, а желают получить гарантированный результат. Т.е. при любом ходе, при любом варианте надо получить гарантированный результат независимо от действий другого игрока. Оптимальное решение(ния):  $e^* = \max_i \min_j e_{ij}$  Сначала для гарантии соглашаемся с наименьшим результатом, но затем от части компенсируем это, выбирая решение, для которого гарантированный результат максимален.

Г) Минимизируется в процессе подгонке модели. Она представляет выбранную меру несогласия наблюдаемых данных и данных, "предсказываемых" подогнанной функцией. Например, в большинстве традиционных методов построения общих линейных моделей, функция потерь (часто называемая наименьшими квадратами) вычисляется как сумма квадратов отклонений от подогнанной линии или плоскости.

## **6. Метод это**

А) способ, прием выполнения тех или иных действий.

Б) основываются на аналитических способностях и опыте руководителя.

В) при необходимости принятия экстренного, сложного, многопланового решения в условиях экстремальной ситуации.

Г) нет правильного ответа.

## **7. Динамическое программирование**

А) позволяет вводить дополнительные переменные в процессе решения задач

Б) реализуются в методах теории массового обслуживания

В) моделирование таких ситуаций, принятие решения в которых должно учитывать несовпадение интересов различных подразделений

Г) нет правильного ответа

## **8. Вероятностные и статистические модели**

А) позволяет вводить дополнительные переменные в процессе решения задач

Б) реализуются в методах теории массового обслуживания

В) моделирование таких ситуаций, принятие решения в которых должно учитывать несовпадение интересов различных подразделений

Г) нет правильного ответа

## **9. Имитационные модели**

А) позволяют экспериментально проверить реализацию решений, изменить исходные предпосылки

Б) реализуются в методах теории массового обслуживания

В) моделирование таких ситуаций, принятие решения в которых должно учитывать несовпадение интересов различных подразделений

Г) нет правильного ответа

## **10. Детерминированный уровень**

А) наиболее простой уровень информации о ситуации, когда условия, в которых принимаются решения, известны полностью;

Б) уровень, при котором известно множество возможных вариантов условий и их вероятностное распределение;

В) уровень, когда известно множество возможных вариантов, но без какой-либо информации об их вероятностях.

Г) нет правильного ответа

### **11. Стохастический уровень**

- А) наиболее простой уровень информации о ситуации, когда условия, в которых принимаются решения, известны полностью;
- Б) уровень, при котором известно множество возможных вариантов условий и их вероятностное распределение;
- В) уровень, когда известно множество возможных вариантов, но без какой-либо информации об их вероятностях.
- Г) нет правильного ответа

### **12. Неопределенный уровень**

- А) наиболее простой уровень информации о ситуации, когда условия, в которых принимаются решения, известны полностью;
- Б) уровень, при котором известно множество возможных вариантов условий и их вероятностное распределение;
- В) уровень, когда известно множество возможных вариантов, но без какой-либо информации об их вероятностях.
- Г) нет правильного ответа

### **13. Если все ограничения системы заданы уравнениями и переменные $x_j$ неотрицательные, то такая модель задачи**

- А) канонической
- Б) неканонической.
- В) Базисным
- Г) нет правильного ответа

### **14. Если хотя бы одно ограничение выступает неравенством, то модель задачи ЛП является**

- А) канонической
- Б) неканонической.
- В) Базисным
- Г) нет правильного ответа

### **15. Задача состоит в том, чтобы разработать такой план перевозок, при котором запасы всех поставщиков вывозятся полностью, запросы всех потребителей удовлетворяются полностью и суммарные затраты на перевозку всех грузов минимальны. Такая задача получила название**

- А) транспортной.
- Б) сбалансированной
- В) несбалансированной
- Г) нет правильного ответа

### **16. Задача коммивояжера**

- А) одна из самых известных задач теории оптимизации, заключающаяся в отыскании самого выгодного маршрута, проходящего через указанные города с последующим возвратом в исходный город.
- Б) уровень, при котором известно множество возможных вариантов условий и их вероятностное распределение;
- В) уровень, когда известно множество возможных вариантов, но без какой-либо информации об их вероятностях.
- Г) нет правильного ответа



### **17. Динамическое программирование**

- А) это раздел оптимального программирования (оптимального управления), в котором процесс принятия решения и управления может быть разбит на отдельные этапы (шаги).
- Б) это совокупность решений, принимаемых на каждом этапе для влияния на ход развития процесса
- В) управляемый процесс, в ходе которого можно выбирать какие-либо параметры, влияющие на процесс, управлять шагами операции, обеспечивать выигрыши на каждом шаге и в целом за операцию.
- Г) нет правильного ответа

### **18. Управление это**

- А) это раздел оптимального программирования (оптимального управления), в котором процесс принятия решения и управления может быть разбит на отдельные этапы (шаги).
- Б) это совокупность решений, принимаемых на каждом этапе для влияния на ход развития процесса
- В) управляемый процесс, в ходе которого можно выбирать какие-либо параметры, влияющие на процесс, управлять шагами операции, обеспечивать выигрыши на каждом шаге и в целом за операцию.
- Г) нет правильного ответа

### **19. Операция это**

- А) это раздел оптимального программирования (оптимального управления), в котором процесс принятия решения и управления может быть разбит на отдельные этапы (шаги).
- Б) это совокупность решений, принимаемых на каждом этапе для влияния на ход развития процесса
- В) управляемый процесс, в ходе которого можно выбирать какие-либо параметры, влияющие на процесс, управлять шагами операции, обеспечивать выигрыши на каждом шаге и в целом за операцию.
- Г) нет правильного ответа

### **20. Сетевой график (сетевая модель) это**

- А) графическое изображение плана выполнения комплекса работ, состоящего из нитей (работ) и узлов (событий), которые отражают логическую взаимосвязь всех операций
- Б) схема, состоящая из заданных точек (вершин), соединенных системой линий.
- В) это результат выполнения одной или нескольких предшествующих работ.
- Г) нет правильного ответа.

### **Критерии оценивания:**

- При тестировании все верные ответы берутся за 100%.
- 90%-100% отлично
- 75%-90% хорошо
- 60%-75% удовлетворительно
- менее 60% неудовлетворительно

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

## КОМПЕТЕНЦИИ

### 5.1 Критерии оценивания качества устного ответа

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

### 5.2 Критерии оценивания тестирования

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

### 5.3 Критерии оценивания результатов освоения дисциплины

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, включая расчеты (при необходимости), за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, за умение применять теоретические положения для решения практических задач.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала, за слабое применение теоретических положений при решении практических задач.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в расчетах, за незнание основных понятий дисциплины.

**Аннотация дисциплины «Специальные разделы высшей математики»**  
 Магистерская программа Промышленное и гражданское строительство (ОФО)

<b>Дисциплина (модуль)</b>	<b>Специальные разделы высшей математики</b>
Реализуемые компетенции	ОПК-1
Результаты освоения дисциплины (модуль)	<p><b>Знать:</b> ОПК-1.1 задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук</p> <p><b>Уметь:</b> ОПК-1.2 решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук</p> <p><b>Владеть:</b> ОПК-1.3 методами решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ</p>
Трудоемкость, з.е.	108/3
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	Экзамен в 1- семестре.

