

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ



И.о. первого проректора

/ С.П. Стрелков /

И. О. Ф.

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Специальные главы математики

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

09.04.02 «Информационные системы и технологии»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Искусственный интеллект в проектировании городской среды»

(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника *магистр*

Содержание:

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.1.3. Очно-заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.2.5. Темы контрольных работ	12
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	12
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
7. Образовательные технологии	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе и отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	15
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, доступных при освоении дисциплины	15
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	16

1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Специальные главы математики» является формирование компетенций, обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ОПК-1- Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

ОПК-1.1 - Самостоятельно приобретает, развивает и применяет математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

ОПК-7 - Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.

ОПК-7.1 - Разрабатывает и применяет математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

знать:

- математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности (ОПК-1.3 -1);
- принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений (ОПК-7.3-1).

уметь:

- решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний (ОПК-1. У-1);
- разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений (ОПК-7.У-1).

Иметь навыки:

- теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1. В - 1).
- построения математически моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений. (ОПК-7.В-1).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина Б1.О.03 «Специальные главы математики» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)», обязательная часть.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующей дисциплины: «Математика».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр – 5 з.е.; всего - 5 з.е.	1 семестр - 5 з.е.; всего - 5 з.е.
Лекции (Л)	1 семестр – 28 часов; всего -28 часа	1 семестр –10 часов; всего - 10 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	1 семестр – 42 часов; всего – 42 часа	1 семестр – 16 часов; всего - 16 часов
Самостоятельная работа (СР)	1 семестр –110 часа; всего - 110 часов	1 семестр – 154 часа; всего - 154 часа
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	семестр – 1	семестр – 1
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамен	семестр – 1	семестр – 1
Зачет	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>
Зачет с оценкой	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>
Курсовая работа	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>
Курсовой проект	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>

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

5.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Общая теория групп. Коммутативные группы	30	1	5		7	18	Контрольная работа Экзамен
2.	Раздел 2. Симметрическая группа-группа перестановок	30	1	5		7	18	
3.	Раздел 3. Группы симметрии	30	1	5		7	18	
4.	Раздел 4. Общая теория колец и полей. Коммутативные кольца	30	1	5		7	18	
5.	Раздел 5. Конечные поля. Поля вычетов	30	1	5		7	18	
6.	Раздел 6. Приложения теории групп, полей, колец в инженерии, информатике	30	1	3		7	20	
Итого:		180		28		42	110	

5.1.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и про- межуточной атте- стации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Общая теория групп. Коммутативные группы	30	1	2		2	30	Контрольная работа Экзамен
2.	Раздел 2. Симметрическая груп- па-группа перестановок	30	1	2		2	30	
3.	Раздел 3. Группы симметрии	30	1	2		2	30	
4.	Раздел 4. Общая теория колец и полей. Коммутативные кольца	30	1	2		2	30	
5.	Раздел 5. Конечные поля. Поля вычетов	30	1	2		2	30	
6.	Раздел 6. Приложения теории групп, полей, колец в инженерии, информатике	30	1			6	4	
Итого:		180		10		16	154	

5.1.3. Очно-заочная форма обучения

«ОПОП не предусмотрено»

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1 Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Общая теория групп. Коммутативные группы	<i>Математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.</i> Принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем с использованием группы ортогональных матриц и различных дискретных групп. Аксиомы теории групп. Примеры: Группы матриц, группы отображений. Подгруппы. Абелевы группы.
2.	Раздел 2. Симметрическая группа-группа перестановок	<i>Математические, естественнонаучные методы для использования в профессиональной деятельности на основе симметрических группы-группы перестановок.</i> Композиция перестановок. Представление перестановок в форме отображения конечных множеств.
3.	Раздел 3. Группы симметрии	<i>Математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.</i> Принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем с использованием группы симметрии правильных многоугольников и правильных многогранников. Группы симметрии правильных многоугольников. Таблицы умножения группы симметрии.
4.	Раздел 4. Общая теория колец и полей. Коммутативные кольца	<i>Принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.</i> Математические, естественнонаучные методы для использования в профессиональной деятельности на основе коммутативных колец и полей. Аксиомы колец. Примеры коммутативных и не коммутативных колец. Кольцо многочленов.
5.	Раздел 5. Конечные поля. Поля вычетов	<i>Принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем с использованием конечных полей и полей вычетов</i> Кольца и поля вычетов (поля Гауэ). Вычисление полей вычетов любого простого порядка.
6.	Раздел 6. Приложения теории групп, полей, колец в инженерии, информатике	<i>Принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений</i>

		Математические, естественнонаучные методы для использования в профессиональной деятельности на основе теории групп, теории коммутативных колец, теории полей. И их приложения. Применение конечных полей в теории кодирования информации, в теории сжатия и обработки информации в математических моделях процессов при решении задач синтеза информационных систем.
--	--	--

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены.

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Общая теория групп. Коммутативные группы	Входное тестирование. <i>Решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний.</i> Выработка навыков теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с использованием теории групп. Решение задач по теории групп. Изучение свойств различных групп.
2.	Раздел 2. Симметрическая группа-группа перестановок	<i>Решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний.</i> Выработка навыков построения математических моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений с использованием группы перестановок. Решение задач на визуализацию симметрических групп.
3.	Раздел 3. Группы симметрии	<i>Решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний.</i> Выработка навыков теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с использованием групп симметрии правильных геометрических объектов. Вычисление таблиц групп симметрии для правильных многоугольников.
4.	Раздел 4. Общая теория колец и полей.	<i>Разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза рас-</i>

	Коммутативные кольца	<i>распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений. Выработка навыков построения математических моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений с использованием теории колец и полей. Вычисление колец вычетов и колец многочленов</i>
5.	Раздел 5. Конечные поля. Поля вычетов	<i>Разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений. Выработка навыков теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с использованием конечных полей, в частности полей вычетов. Вычисление полей вычетов любого простого порядка с помощью математического пакета Mathcad, используемых в задачах анализа и синтеза математических моделей информационных систем</i>
6.	Раздел 6. Приложения теории групп, полей, колец в инженерии, информатике	<i>Разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений. Выработка навыков построения математических моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений с применением теории групп, теории коммутативных колец и теории полей. Применение конечных полей вычетов в теории кодирования информации в профессиональной деятельности</i>

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Общая теория групп. Коммутативные группы	Подготовка к практической работе по темам: «Группы матриц, группы отображений, абелевы группы». Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену	[1], [2], [3]
2.	Раздел 2. Симметрическая группа-группа перестановок	Подготовка к практической работе по темам: «Представление перестановок в форме отображения конечных множеств». Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену	[1], [2], [4]

3.	Раздел 3. Группы симметрии	Подготовка к контрольной работе по темам: «Вычисление группы симметрии правильных фигур». Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену	[1], [2], [7]
4.	Раздел 4. Общая теория колец и полей. Коммутативные кольца	Подготовка к экзамену по темам: «Примеры коммутативных и не коммутативных колец». Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к тестированию	[1], [2,3,4]
5.	Раздел 5. Конечные поля. Поля вычетов	Подготовка к практической работе по темам: «Вычисление полей вычетов любого простого порядка». Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену	[2], [4]
6.	Раздел 6. Приложения теории групп, полей, колец в инженерии, информатике	Подготовка к экзамену по темам: «Применение конечных полей в теории кодирования информации».	[5], [6]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Общая теория групп. Коммутативные группы	Подготовка к практической работе по темам: «Группы матриц, группы отображений, абелевы группы». Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену	[1], [2], [3]
2.	Раздел 2. Симметрическая группа-группа перестановок	Подготовка к практической работе по темам: «Представление перестановок в форме отображения конечных множеств». Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену	[1], [2], [4]
3.	Раздел 3. Группы симметрии	Подготовка к контрольной работе по темам: «Вычисление группы симметрии правильных фигур». Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.	[1], [2], [7]
4.	Раздел 4. Общая теория колец и полей. Коммутативные кольца	Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену по темам: «Примеры коммутативных и не коммутативных колец»	[1], [2,3,4]
5.	Раздел 5. Конечные поля. Поля вычетов	Подготовка к практической работе по темам: «Вычисление полей вычетов любого простого порядка». Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену	[2], [4]
6.	Раздел 6. Приложения теории групп, полей, колец в инженерии, информатике	Подготовка к экзамену по темам: «Применение конечных полей в теории кодирования информации». Подготовка к итоговому тестированию.	[5], [6]

5.2.5. Темы контрольных работ

Вычисление групп симметрии правильных геометрических фигур.

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента

Лекция.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Практическое занятие.

Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельных работ, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ; решение задач;
- участие в тестировании.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольной работе;
- подготовка к итоговому тестированию.

Контрольная работа.

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методиче-

ских материалах по дисциплине.

Подготовка к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Специальные главы математики».

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Специальные главы математики» проводится с использованием традиционных образовательных технологий, ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Специальные главы математики» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция-провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний, обучающихся и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Специальные главы математики» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

Разработка проекта (метод проектов) – организация обучения, при которой учащиеся приобретают знания в процессе планирования и выполнения практических заданий-проектов.

Ролевые игры – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Панкратьев Е.В. Введение в компьютерную алгебру [Электронный ресурс]/ Панкратьев Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2022.— 324 с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62811.html> .— ЭБС «IPRbooks»
2. Павлов И.И. Применение теории групп преобразований в инвариантных системах связи: монография, М. С. Павлова, Е. С. Абрамова, С. С. Абрамов. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2022. — 181 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126676.html>
3. Интеллектуальные информационные системы и технологии их построения : учебное пособие / В.В. Алексеев [и др.].. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-2435-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123026.html>

б) дополнительная учебная литература:

4. Веретенников, Б. М. Дискретная математика : учебное пособие для СПО / Б. М. Веретенников, В. И. Белоусова ; под редакцией Н. В. Чуксиной. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. — 131 с. — ISBN 978-5-4488-0404-5, 978-5-7996-2858-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/139529.html>.
5. Канарейкин, А. И. Дискретная математика : учебное пособие / А. И. Канарейкин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 100 с. — ISBN 978-5-9729-1739-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/143348.html>

в) перечень учебно-методического обеспечения:

6. Якубаев К.Д. Специальные главы математики. Методические указания для практических и контрольных работ. Астрахань: АГАСУ, 2019.- 20с. <http://moodle.aucu.ru>
7. Якубаев К.Д. Специальные главы математики. Методические указания для самостоятельных работ. Астрахань: АГАСУ, 2019.- 18с. <http://moodle.aucu.ru>

г) перечень онлайн курсов

Высшая математика. Алгебра: введение в теорию групп

<https://online.spbu.ru/vyshshaya-matematika-algebra-vvedenie-v-teoriyu-grupp/>

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе и отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Apache Open Office;
- VLC media player;
- Kaspersky Endpoint Security
- Yandex browser
- КОМПАС-3D V20

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, доступных при освоения дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета (<http://moodle.aucu.ru>).
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>).
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>).
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www.fips.ru/>)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитории для учебных занятий 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитории №207, 209, 211	<p align="center">№207</p> Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p align="center">№209</p> Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект. Графические планшеты -16 штук. Источник бесперебойного питания – 1шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p align="center">№211</p> Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещение для самостоятельной работы 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории №201, №203. 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а библиотека, читальный зал	<p align="center">№201</p> Комплект учебной мебели Компьютеры – 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p align="center">№ 203</p> Комплект учебной мебели. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет». Библиотека, читальный зал. Комплект учебной мебели Компьютеры - 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»

10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Специальные главы математики» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Специальные главы математики»
по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии»
направленность (профиль) «Искусственный интеллект в проектировании городской
среды»

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.
Форма промежуточной аттестации: экзамен.*

Целью учебной дисциплины «Специальные главы математики» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

Учебная дисциплина Б1.О.03 «Специальные главы математики» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», базовая часть. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующей дисциплины: «Математика» изученная в рамках бакалавриата.

Краткое содержание дисциплины:

- Раздел 1. Общая теория групп. Коммутативные группы
- Раздел 2. Симметрическая группа-группа перестановок
- Раздел 3. Группы симметрии
- Раздел 4. Общая теория колец и полей. Коммутативные кольца
- Раздел 5. Конечные поля. Поля вычетов
- Раздел 6. Приложения теории групп, полей, колец в инженерии, информатике

И.о. заведующего кафедрой



(подпись)

/В.В. Соболева/
И.О.Ф

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Специальные главы математики»
ОПОП ВО по направлению подготовки
09.04.02 «Информационные системы и технологии»
направленность (профиль)
«Искусственный интеллект в проектировании городской среды»
по программе магистратуры

Садчиковым П.Н., проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине **«Специальные главы математики»** ОПОП ВО по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», по программе магистратуры, разработанной в ГБОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре **«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»** (разработчик – доцент, к.ф.-м.н., Яксубаев Камиль Джекишович).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины **«Специальные главы математики»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 917 и зарегистрированного в Минюсте России 16.10.2017 г., № 48550.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **09.04.02 «Информационные системы и технологии»** направленность (профиль) **«Искусственный интеллект в проектировании городской среды»**

В соответствии с Программой за дисциплиной «Специальные главы математики» закреплены **2 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина **«Специальные главы математики»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) **«Искусственный интеллект в проектировании городской среды»** и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний магистра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Специальные главы математики»
ОПОП ВО по направлению подготовки
09.04.02 «Информационные системы и технологии»
направленность (профиль)
«Искусственный интеллект в проектировании городской среды»
по программе магистратуры

Захаровым С.А., проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Специальные главы математики» ОПОП ВО по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», по программе магистратуры, разработанной в ГБОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (разработчик – доцент, к.ф.-м.н., Яксубаев Камиль Джекишович).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Специальные главы математики» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 917 и зарегистрированного в Минюсте России 16.10.2017 г., № 48550.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **09.04.02 «Информационные системы и технологии» направленность (профиль) «Искусственный интеллект в проектировании городской среды»**

В соответствии с Программой за дисциплиной «Специальные главы математики» закреплены **2 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Специальные главы математики» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Искусственный интеллект в проектировании городской среды» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний магистра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

направленность (профиль) «Искусственный интеллект в проектировании городской среды».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», и специфике дисциплины «Специальные главы математики» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Специальные главы математики» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Системы автоматического управления и моделирования» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачи оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Искусственный интеллект в проектировании городской среды».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Специальные главы математики» представлены перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Специальные главы математики» АГАСУ, а так же оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании приведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Специальные главы математики» ОПОП ВО по направлению подготовки **09.04.02 «Информационные системы и технологии»**, по программе магистратура, разработанная доцентом, к.ф.-м.н. Яксубаевым Камилем Джекишовичем соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» направленность (профиль) «Искусственный интеллект в проектировании городской среды» и могут рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Доцент, к.ф.-м.н;

Кафедра математики;

Факультет физики, математики и инженерных технологий;

Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева
(ФГБОУ ВО «АГУ» им. В.Н. Татищева)


(подпись)

/С.А. Захаров/



Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора



С.П.Стрелков /

И. О. Ф.

2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Специальные главы математики

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

09.04.02 «Информационные системы и технологии»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Искусственный интеллект в проектировании городской среды»

(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника *магистр*

Астрахань – 2024

Разработчики:

доцент, к.ф.-м.н.  /К.Д. Яксубаев/
(занимаемая должность, (подпись) И. О. Ф.
учёная степень и учёное звание)

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»
протокол № 9 от «15» 04 2024 г.

И.о. заведующего кафедрой  /В.В. Соболева /
(подпись) И. О. Ф.

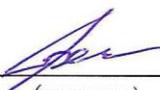
Согласовано:

Председатель МКН «Информационные системы и технологии»

Направленность (профиль) «Искусственный интеллект в проектировании городской среды»


(подпись)

/ В.В. Соболева /
И. О. Ф.

Начальник УМУ  /В.А. Мухомолов/
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ  /С.А. Степанов/
(подпись) И. О. Ф.

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	7
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
1.2.3. Шкала оценивания	9
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	13
<i>Приложение 1</i>	14
<i>Приложение 2</i>	15
<i>Приложение 3</i>	16
<i>Приложение 4</i>	19

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа.

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции N	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1. РПД)						Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	6	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<p>ОПК-1 - Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;</p> <p>ОПК-1.1 - Самостоятельно приобретает, развивает и применяет математиче-</p>	<p>Знать: ОПК-1.3 -1 Математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.</p>	X	X	X	X			Вопросы к экзамену: 12-19
	<p>Уметь: ОПК-1. У-1 Решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний</p>	X	X	X				

<p>ские, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	<p>Иметь навыки: ОПК-1. В - 1 Теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p>	X		X		X		<p>Контрольная работа: 1-6</p>
<p>ОПК-7 - Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.</p>	<p>Знать: ОПК-7.3-1 принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.</p>	X		X	X	X	X	<p>Итоговый тест 17-28</p>

<p>ОПК-7.1 - Разрабатывает и применяет математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.</p>	<p>Уметь: ОПК-7.У-1 Разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.</p>				X	X	X	<p>Вопросы к экзамену: 12-19</p>
	<p>Иметь навыки: ОПК-7.В-1 Построения математических моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.</p>		X		X		X	<p>Контрольная работа: 7-9</p>

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки знаний для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тесты	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые резуль- таты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в между дисциплинарном контексте; ОПК-1.1 - Самостоятельно приобретает, развивает и применяет математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	Знает методы самостоятельного применения математических знаний для решения не стандартных задач	Не знает методы самостоятельного применения математических знаний для решения не стандартных задач	Знает методы самостоятельного применения математических знаний для решения не стандартных задач	Знает методы самостоятельного применения математических знаний для решения не стандартных задач	Знает методы самостоятельного применения математических знаний для решения не стандартных задач на высоком уровне
	Умеет самостоятельно применять математические знания для решения не стандартных задач	Не умеет самостоятельно применять математические знания для решения не стандартных задач	Умеет самостоятельно применять математические знания для решения не стандартных задач	Умеет самостоятельно применять математические знания для решения не стандартных задач	Умеет самостоятельно применять математические знания для решения не стандартных задач на высоком уровне
	Имеет навыки самостоятельного изучения математических знаний и их применения в между дисциплинарных науках	Не имеет навыки самостоятельного изучения математических знаний и их применения в между дисциплинарных науках	Имеет навыки самостоятельного изучения математических знаний и их применения в между дисциплинарных науках	Имеет навыки самостоятельного изучения математических знаний и их применения в между дисциплинарных науках	Имеет навыки самостоятельного изучения математических знаний и их применения в между дисциплинарных науках на высоком уровне

<p>ОПК-7 - Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.</p> <p>ОПК-7.1 - Разрабатывает и применяет математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.</p>	<p>Знает методы разработки математических моделей при решении задачи синтеза распределенных информационных</p>	<p>Не знает разработки математических моделей при решении задачи синтеза распределенных информационных</p>	<p>Знает разработки математических моделей при решении задачи синтеза распределенных информационных</p>	<p>Знает разработки математических моделей при решении задачи синтеза распределенных информационных</p>	<p>Знает разработки математических моделей при решении задачи синтеза распределенных информационных на высоком уровне</p>
	<p>Умеет применять математические модели при решении задачи синтеза распределенных информационных</p>	<p>Не умеет применять математические модели при решении задачи синтеза распределенных информационных</p>	<p>Умеет применять математические модели при решении задачи синтеза распределенных информационных</p>	<p>Умеет применять математические модели при решении задачи синтеза распределенных информационных</p>	<p>Умеет применять математические модели при решении задачи синтеза распределенных информационных на высоком уровне</p>
	<p>Имеет навыки разработки математических моделей при решении задачи синтеза распределенных информационных</p>	<p>Не имеет навыков разработки математических моделей при решении задачи синтеза распределенных информационных</p>	<p>Не имеет навыков разработки математических моделей при решении задачи синтеза распределенных информационных</p>	<p>Имеет навыки разработки математических моделей при решении задачи синтеза распределенных информационных</p>	<p>Имеет навыки разработки математических моделей при решении задачи синтеза распределенных информационных на высоком уровне</p>

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков характеризующих этапы освоения формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Экзамен

а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 1)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий..
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

Оценка	Критерии оценки
Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.2 Контрольная работа

- а) типовые задания к контрольной работе (Приложение 2)
б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

2.3. Тест

а) типовые задания для входного тестирования (Приложение 3)
типовые задания для итогового тестирования (Приложение 4)

в) критерии оценивания

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
2	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
4	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
5	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на «Неудовлетворительно»

3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Форма учета
1.	Экзамен	Раз в семестр (согласно учебному плану), по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Контрольная работа	Систематически на занятиях (для очной формы обучения); По мере выполнения (для заочной формы обучения)	По пятибалльной шкале или зачтено-не зачтено	Журнал успеваемости преподавателя (для очной формы обучения); Тетрадь для выполнения контрольных работ (для заочной формы обучения)
3	Тесты	В течение семестра	По пятибалльной шкале или зачтено-не зачтено	Журнал успеваемости преподавателя,

Экзамен: вопросы (задания)**ОПК-1. У-1. УМЕТЬ**

1. Аксиомы теории групп. Свойства групп. Примеры групп. Коммутативные группы. Описать математические методы теории групп, использующиеся в профессиональной деятельности: информатике, криптографии.
2. Симметрическая группа – группа перестановок. Описать выдающуюся роль группы перестановок для построения теории определителей, применяемых в системах автоматического проектирования.
3. Образуют ли группу множество квадратных симметрических матриц с операцией умножения?
4. Образуют ли группу совокупность всех квадратных матриц с ненулевым определителем относительно сложения?
5. Матрицы, как новые абстрактные числа, применяемые в общей теории моделирования. Образуют ли группу совокупность всех квадратных матриц с ненулевым определителем относительно умножения? Описать применение матриц в профессиональной деятельности: в системах САПР, в информационных системах.
6. Образуют ли группу совокупность всех матриц с фиксированным определителем d относительно умножения?
7. Образуют ли группу совокупность всех диагональных матриц относительно сложения?
8. Образуют ли группу совокупность всех диагональных матриц относительно умножения?
9. Образуют ли группу совокупность всех диагональных матриц, у которых все элементы на главной диагонали отличны от нуля, относительно умножения?
10. Свойства ортогональных матриц и их роль в теории моделирования. Образуют ли группу совокупность всех ортогональных матриц? Описать применение группы ортогональных матриц в профессиональной деятельности: в 3D моделировании в системах САПР.
11. Образуют ли группу множество всех невырожденных дробно-линейных функций относительно операции - композиция отображений?

ОПК-7. У-1. УМЕТЬ

12. Циклические группы. Образующая циклической группы. Их свойства. Описать роль циклических групп в информатике, в задачах анализа и синтеза информационных систем
13. Перестановки. Их свойства. Композиция перестановок. Описать выдающуюся роль группы перестановок в теории алгоритмов, в теории программирования и системах поддержки решений
14. Представление перестановок в форме отображения конечных множеств
15. Группы симметрии. Описать роль групп симметрии в кристаллофизике (Федоровские группы)
16. Аксиомы колец. Простейшие свойства. Примеры колец. Делители нуля
17. Поля. Аксиомы поля и простейшие свойства
18. Кольцо многочленов. Описать роль кольца многочленов в задачах анализа и синтеза информационных систем. Кольцо многочленов от одной переменной.
19. Кольца вычетов. Определение и свойства. Описать роль кольца вычетов в задачах профессиональной деятельности, в криптографии.

Задания к контрольной работе

ОПК-1. В-1. ИМЕТЬ НАВЫКИ

1. Вычислить группы симметрии правильного треугольника в форме таблицы. Привести решение подробно и с использованием геометрических возможностей математического пакета Маткад. Описать использования таблицы этой группы для профессиональной деятельности с нестандартными задачами, в междисциплинарных задачах.
2. Представить группу симметрии правильного треугольника в форме перестановок. Привести решение подробно с использованием алгебраического аппарат математического пакета Маткад. Описать использования этой группы в форме перестановок для разработки математических моделей объектов и процессов.
3. Вычислить группу симметрии вытянутого прямоугольника (не квадрата) в форме таблицы. Привести решение подробно и с использованием геометрических возможностей математического пакета Маткад. Описать использования таблицы этой группы в профессиональной деятельности для нестандартных задач, в междисциплинарных задачах
4. Представить группу симметрии вытянутого прямоугольника (не квадрата) в форме перестановок. Привести решение подробно с использованием алгебраического аппарат математического пакета Маткад. Описать использования этой группы в форме перестановок для разработки математических моделей объектов и процессов.
5. Вычислить группу симметрии квадрата в форме таблицы. Привести решение подробно и с использованием геометрических возможностей математического пакета Маткад. Описать использования таблицы этой группы в профессиональной деятельности для нестандартных задач, в междисциплинарных задачах.
6. Представить группу симметрии квадрата в форме перестановок. Привести решение подробно с использованием алгебраического аппарат математического пакета Маткад. Описать использования этой группы в форме перестановок для разработки математических моделей объектов и процессов.

ОПК-7. В-1. ИМЕТЬ НАВЫКИ

7. Представить группу симметрии правильного треугольника в форме отображения конечных множеств и использования этого представления в системной инженерии. Визуализировать полученное решение на математическом пакете Маткад. Описать использования этой группы в форме отображений множеств для теоретического исследования объектов профессиональной деятельности
8. Представить группу симметрии вытянутого прямоугольника (не квадрата) в форме отображения конечных множеств. Визуализировать полученное решение на математическом пакете Маткад. Описать использования этой группы в форме отображений множеств для теоретического исследования объектов профессиональной деятельности.
9. Представить группу симметрии квадрата в форме отображения конечных множеств. Визуализировать полученное решение на математическом пакете Маткад. Описать использования этой группы в форме отображений множеств для теоретического исследования объектов профессиональной деятельности

Входной тест «Дифференциальные уравнения»

ОПК-1. ЗНАТЬ.

1. Дифференциальным уравнением первого порядка относительно неизвестной функции $y(x)$ называется уравнение вида:
 - 1) $F(x, y) = 0$
 - 2) $F(x, y') = 0$
 - 3) $F(x) = 0$
 - 4) $x^2 + y^2 = 5$
2. Общим решением дифференциального уравнения называется:
 - 1) Все решения.
 - 2) Одно решение.
 - 3) Два решения.
 - 4) Три решения.
3. Частным решением дифференциального уравнения называется:
 - 1) Все решения
 - 2) Три решения.
 - 3) Два решения.
 - 4) Одно решение.
4. Дифференциальное уравнение называется уравнением с разделяющимися переменными, если:
 - 1) Переменные x, y можно отделить друг от друга
 - 2) Переменную x можно разделить на переменную y .
 - 3) Переменную y можно разделить на переменную x .
 - 4) Переменную y' можно отделить от переменной x .
5. Общее решение некоторого дифференциального уравнения первого порядка имеет следующий вид: $x^5 + C = y^3$. Начальное условие таково: $y(0) = 2$. Найдите константу C .

ОПК- 7. ЗНАТЬ.

6. Дифференциальное уравнение называется задачей Коши, если
 - 1) Не заданы начальные условия.
 - 2) Заданы начальные условия.
 - 3) Заданы граничные условия.
 - 4) Заданы только нулевые начальные данные.

7. Дифференциальное уравнение второго порядка называется краевой или граничной задачей, если:

- 1) Не заданы начальные условия.
- 2) Заданы начальные условия.
- 3) Заданы граничные условия.
- 4) Заданы только нулевые начальные данные.

8. Задано дифференциальное уравнение $y'' = 0$. Найти общее решение:

- 1) $C_1 + C_2x$
- 2) $C_1 + C_2x^4$
- 3) $C_1e^{2x} + C_2x = 0$
- 4) $C_1x + C_2e^{4x} = 0$

9. Решите дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными: $x^4 dx = y^5 dy$

- 1) $\frac{x^6}{5} + C = \frac{y^2}{3}$
- 2) $\frac{x^5}{5} + C = \frac{y^3}{3}$
- 3) $\frac{x^5}{5} + C = \frac{y^6}{6}$
- 4) $\frac{x^7}{7} + C = \frac{y^2}{2}$

10. Написать общее решение не полного дифференциального уравнения с двумя начальными данными:

$$\begin{cases} y'' = 0 \\ y(0) = 3 \\ y'(0) = 5 \end{cases}$$

Затем используя начальные условия найти две неизвестные константы интегрирования. В ответ вбить их сумму.

ОПК- 1. УМЕТЬ.

11. Однородным линейным дифференциальным уравнением с постоянными коэффициентами $a_1; a_2$ называется уравнение вида:

- 1) $y'' + a_1xy' + a_2y = 0$
- 2) $y'' + a_1y' + a_2xy = 0$
- 3) $y'' + a_1y' + a_2y = 0$
- 4) $y'' + a_1y' + a_2y^2 = 0$

12. Характеристическим уравнением дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами $y'' + a_1y' + a_2y = 0$ называется квадратное уравнение вида:

- 1) $k^2 + a_1k + a_2 = 0$
- 2) $k^2 + a_1k - a_2 = 0$
- 3) $k^2 - a_1k - a_2 = 0$
- 4) $k^2 - a_1k + a_2 = 0$

13. Решите дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными: $\cos(x)dx = e^y dy$.

- 1) $\sin(x) + C = -\cos(y)$
- 2) $\ln(x) + C = \ln(y)$
- 3) $\frac{x^5}{6} + C = \cos(y)$
- 4) $\sin(x) + C = e^y$

14. Задано дифференциальное уравнение $y'' - 6y' + 8y = 0$. Найти характеристические числа. В ответ занести их сумму:
15. Задано дифференциальное уравнение $y'' - 5y' + 6y = 0$. Найти характеристические числа. В ответ занести их произведение:

ОПК - 7. УМЕТЬ.

16. Уравнением Бернулли называется уравнение вида:

$$\begin{array}{ll} 1) y' + P(x)y^3 = Q(x) & 3) y' + P(x)x = Q(x)y \\ 2) y' + P(x)y = Q(x) & 4) y' + P(x)y = Q(x)y^3 \end{array}$$

17. Решите дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными:

$$\cos(x) dx = \sin(y) dy$$

$$\begin{array}{ll} 1) -\sin(x) + C = \cos(y) & 3) \sin(x) + C = -\cos(y) \\ 2) -\sin(x) + C = -\cos(y) & 4) \sin(x) + C = \cos(y) \end{array}$$

18. Решите дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными: $\frac{1}{x} dx = \frac{1}{y} dy$

$$\begin{array}{ll} 1) \frac{x^6}{5} + C = \frac{y^2}{3} & 3) \frac{x^5}{6} + C = \ln(y) \\ 2) \ln(x) + C = \ln(y) & 4) \frac{x^6}{6} + C = \frac{y^5}{5} \end{array}$$

19. Общее решение некоторого дифференциального уравнения первого порядка имеет следующий вид: $e^x + C = y^2$. Начальное условие таково: $y(0) = 3$. Найдите константу C .
20. Задано дифференциальное уравнение $y'' - 7y' + 10y = 0$. Найти характеристические числа. В ответ занести их произведение:

ОПК - 1. ИМЕТЬ НАВЫКИ.

21. Задано дифференциальное уравнение $y'' + 3y' - 4y = 0$. Найти характеристический многочлен:

$$\begin{array}{ll} 1) k^2 - 3k - 4 = 0 & 3) k^2 + 3k - 4 = 0 \\ 2) k^2 + 3k + 4 = 0 & 4) k^2 - 3k + 4 = 0 \end{array}$$

22. Задано дифференциальное уравнение $y'' - 9y' + 20 = 0$. Найти характеристические числа:

- 1) $k_1 = 8; k_2 = 0$ 3) $k_1 = 4; k_2 = 5$
 2) $k_1 = -6; k_2 = 0$ 4) $k_1 = 4; k_2 = 0$

23. Задано дифференциальное уравнение $y'' - 6y' + 8y = 0$. Найти общее решение:

- 1) $C_1e^{2x} + C_2e^{3x}$ 3) $C_1e^{6x} + C_2e^{4x}$
 2) $C_1e^{3x} + C_2e^{4x}$ 4) $C_1e^{2x} + C_2e^{4x}$

24. Указать порядок дифференциального уравнения: $y'''' - 5y''' + 6y = 0$.

25. Сколько констант интегрирования содержит дифференциальное уравнение:

$$y'''' + 7y''' - 15y'' + 10y' + 120y + 75 = 21x^9 - 31x^7 + 45x^5 - 19x^2$$

ОПК - 7. ИМЕТЬ НАВЫКИ.

26. Неоднородным линейным дифференциальным уравнением с постоянными коэффициентами $a_1; a_2$ называется уравнение вида:

- 1) $y'' + a_1xy' + a_2y = f(x) (f \neq 0)$ 3) $y'' + a_1y' + a_2y = 0$
 2) $y'' + a_1y' + a_2y = f(x) (f \neq 0)$ 4) $y'' + a_1y' + a_2y^2 = 0$

27. Задано дифференциальное уравнение $y'' - 8y' = 0$. Найти характеристические числа:

- 1) $k_1 = 8; k_2 = 0$ 3) $k_1 = 6; k_2 = 0$
 2) $k_1 = -6; k_2 = 0$ 4) $k_1 = 0; k_2 = 9$

28. Задано дифференциальное уравнение $y'' - 6y' = 0$. Найти общее решение:

- 1) $C_1 + C_2e^{5x}$ 3) $C_1e^{2x} + C_2e^{6x}$
 2) $C_1 + C_2e^{6x}$ 4) $C_1e^{3x} + C_2e^{2x}$

29. Пусть заданы действительные и не кратные корни k_1, k_2 характеристического уравнения однородного уравнения. При каком k возникает явление резонанса у неоднородного уравнения

$$y'' - 4y' + 4y = e^{kx}.$$

30. Пусть заданы действительные и не кратные корни k_1, k_2 характеристического уравнения однородного уравнения. Резонанс какого порядка возникает у неоднородного дифференциального уравнения:

$$y'' - 6y' + 9y = e^{3x}.$$

В ответ занести натуральное число или цифру.

Итоговый тест: «Теории групп»

ОПК-1. ЗНАТЬ.

1. Мультипликативная полугруппа это множество с одной групповой операцией:
 - 1) умножением
 - 2) делением
 - 3) сложением
 - 4) вычитанием

2. Элемент e мультипликативной полугруппы называется единичным элементом если:
 - 1) $e^3 = e$
 - 2) $e^2 = e$
 - 3) $e * a = a * e = a$ для любого элемента полугруппы
 - 4) $a^3 = e$ для любого элемента полугруппы

3. Во множестве квадратных матриц третьего порядка $G(3; 3)$ единичным элементом является
 - 1) верхне треугольная матрица
 - 2) диагональная матрица
 - 3) единичная матрица
 - 4) нижне треугольная матрица

4. Элемент a мультипликативной полугруппы называется обратимым элементом если:
 - 1) существует элемент b , такой, что $ab = e$
 - 2) $e^2 = e$
 - 3) существует элемент b , такой, что $aba = b$
 - 4) $a^3 = e$ для любого элемента полугруппы

5. Операция умножения для элементов числового поля называется ассоциативной, если
 - 1) от перестановки сомножителей произведение не меняется
 - 2) от перестановки сомножителей произведение меняется
 - 3) произведение трех и более сомножителей не зависит от порядка расположения скобок
 - 4) произведение трех и более сомножителей зависит от порядка расположения скобок

6. Операция умножения для элементов числового поля называется коммутативной, если

- 1) от перестановки сомножителей произведение не менается
- 2) от перестановки сомножителей произведение менается
- 3) произведение трех и более сомножителей не зависит от порядка расположения скобок
- 4) произведение трех и более сомножителей зависит от порядка расположения скобок

7. Множество с одной операцией (умножением) называется мультипликативной полугруппой если:

- 1) операция умножения ассоциативна
- 2) существует единичный элемент
- 3) операция умножения коммутативна и существует единичный элемент
- 4) операция умножения ассоциативна и существует единичный элемент

8. Множество квадратных матриц третьего порядка $G(3; 3)$ является мультипликативной полугруппой, потому что:

- 1) операция умножения ассоциативна и существует единичный элемент
- 2) существует единичный элемент
- 3) операция умножения коммутативна и существует единичный элемент
- 4) операция умножения ассоциативна

9. Множество с одной операцией называется группой если:

- 1) [любой элемент обратим
имеется единичный элемент
- 2) [имеется единичный элемент
любой элемент обратим
умножение ассоциативно
- 3) [умножение не коммутативно
имеется единичный элемент
- 4) [имеется единичный элемент
любой элемент обратим
умножение коммутативно

10. Чем полугруппа отличается от группы?

- 1) Группы всегда коммутативны, а полугруппы не всегда
- 2) Группы всегда конечны, а полугруппы могут быть и бесконечными
- 3) Полугруппа всегда конечна, а группы могут быть и бесконечными
- 4) Только одним, не каждый элемент полугруппы обратим

11. Множество квадратных матриц третьего порядка $G(3; 3)$ не является мультипликативной группой, потому что:

- 1) произведение матриц менаетса при перемене мест сомножителей
- 2) существует единичный элемент
- 3) матрицы с нулевым определителем необратимы
- 4) операция умножения не ассоциативна

ОПК-7. ЗНАТЬ.

12. Группа G называется абелевой или коммутативной если:

- 1) $a^3 = e$ для любого элемента группы
- 2) $a^2 = e$ для любого элемента группы
- 3) $ab = ba$ для любых элементов
- 4) $a(bc) = (ab)c$ для любых элементов группы

13. Является ли множество квадратных матриц $G(3; 3)$ с определителями равными единице замкнутым множеством относительно операции умножения матриц?

- 1) Нет. Определитель произведения таких матриц не равен единице
- 2) Да. Определитель произведения таких матриц равен единице
- 3) Нет. Определитель обратной матрицы не равен единице
- 4) Да. [Определитель произведения таких матриц равен единице
Определитель обратной матрицы равен единице

14. Является ли множество квадратных матриц $A(3; 3)$ с определителями равными единице группой относительно операции умножения матриц?

- 1) Да. Оно замкнуто. Любой ее элемент обратим, имеет единичный элемент
- 2) Нет. Оно имеет необратимые элементы
- 3) Нет. Оно не имеет единичного элемента
- 4) Нет. Оно не замкнуто

15. Какая группа называется циклической?

- 1) Только группа матриц
- 2) Абелева группа
- 3) Группа порожденная двумя элементами
- 4) Группа порожденная одним элементом

16. Стандартный способ представления (задания, описания) конечной мультипликативной группы:

- 1) с помощью таблицы умножения элементов
- 2) с помощью таблицы сложения элементов
- 3) с помощью таблицы деления элементов
- 4) графический способ

17. Порядком конечной группы называется:

- 1) квадрат от числа элементов этой группы
- 2) самый большой ее элемент
- 3) число элементов этой группы
- 4) число элементов этой группы без учета единичного элемента

18. Подмножество H группы G называется подгруппой группы G если:

- 1) $a^3 = e$ для любого элемента группы
- 2) оно замкнуто относительно групповой операции группы G
- 3) $ab = ba$ для любых ее элементов
- 4) $a(bc) = (ab)c$ для любых элементов группы

19. Теорема Лагранжа:

- 1) порядок группы есть делитель порядка подгруппы
- 2) порядок подгруппы есть квадрат порядка группы
- 3) порядок подгруппы есть делитель порядка группы
- 4) порядок группы есть квадрат порядка подгруппы

20. Порядок группы перестановок длиной 4 равен:

21. Порядок группы перестановок длиной 5 равен:

22. Порядок группы перестановок длиной 6 равен:

23. Порядок группы перестановок длиной n равен:

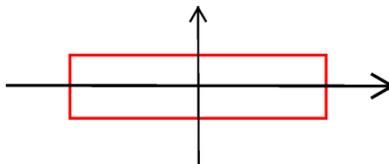
- 1) n^3
- 2) n^2
- 3) $n!$
- 4) n^5

24. Группой симметрии заданного многоугольника называется множество линейных преобразований (квадратных матриц второго порядка) таких, что

- 1) они отображают этот многоугольник в самого себя
- 2) они поворачивают этот многоугольник на 90 градусов
- 3) они отображают этот многоугольник симметрично относительно оси ординат
- 4) они отображают это многоугольник симметрично относительно начала координат

ОПК-1. УМЕТЬ.

25. Перечислите элементы группы симметрии вытянутого прямоугольника



- 1) [Тождественное преобразование
| Поворот на 90 градусов
| Тождественное отображение
- 2) [Поворот на 270 градусов
| Центральная симметрия относительно начала координат
| Поворот на 45 градусов
- 3) [Поворот на 135 градусов
| Поворот на 270 градусов
| Тождественное преобразование
- 4) [Поворот на 180 градусов
| Осевая симметрия относительно оси абсцисс
| Осевая симметрия относительно оси ординат

26. Среди элементов группы симметрии вытянутого прямоугольника сколько поворотов? Тождественное преобразование тоже считать поворотом на ноль градусов.

27. Обозначим поворот на угол φ как $S(\varphi)$. Верно ли, что поворот на 360 градусов всегда является единичным элементом группы симметрии любого многоугольника? То есть верно ли, что $S(360^\circ) = e$?

- 1) Верно только для выпуклых многоугольников
- 2) Неверно, поскольку $S(360^\circ) \neq S(0^\circ) = e$
- 3) Верно, потому что поворот на 360 градусов равен повороту на ноль градусов
- 4) Верно только для правильных многоугольников

28. Верно ли, что обратным элементом к повороту $S(90^\circ)$ будет поворот $S(270^\circ)$? То есть верно ли, что $S^{-1}(90^\circ) = S(270^\circ)$?

- 1) Верно только для правильных многоугольников
- 2) Верно, потому что $S(90^\circ) * S(270^\circ) = S(360^\circ) = S(0^\circ) = e$
- 3) Не верно, потому что $S(90^\circ) * S(270^\circ) = S(360^\circ) \neq S(0^\circ) = e$
- 4) Верно только для выпуклых многоугольников

29. Образуют ли повороты подгруппу группы симметрии вытянутого прямоугольника?

- 1) Образуют. Произведение поворотов есть всегда поворот
- 2) Не образуют. Произведение поворотов не всегда поворот
- 3) Образуют. Повороты обратимы и произведение поворотов есть поворот
- 4) Не образуют. Повороты необратимы

30. Всегда ли повороты образуют подгруппу группы симметрии любого многоугольника?

- 1) Только для выпуклых многоугольников
- 2) Только для правильных многоугольников
- 3) Всегда. Это верно для группы симметрии любого многоугольника
- 4) Не образуют никогда

31. Чему равен квадрат осевой симметрии произвольного многоугольника?

- 1) Ответ зависит от положения оси осевой симметрии
- 2) Повороту на 180 градусов
- 3) Повороту на 90 градусов
- 4) Единичному элементу (тождественному преобразованию) группы симметрии

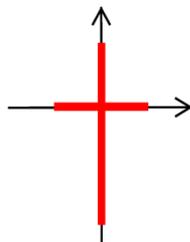
32. Всегда ли композиция двух осевых симметрий тоже будет осевой симметрией?

- 1) Только для ромба
- 2) Никогда не будет
- 3) Только для квадрата
- 4) Только для правильного шестиугольника

33. Образуют ли осевые симметрии вместе с единичным элементом подгруппу группы симметрии многоугольника?

- 1) Только для ромба
- 2) Только для правильного треугольника
- 3) Только в одном случае, когда многоугольник имеет одну ось симметрии
- 4) Не образуют никогда

34. Перечислите элементы группы симметрии вытянутого креста



- 1) [Тотдественное преобразование
| Осеваа симметрия относительно оси игреков
Тотдественное отображение
- 2) [Поворот на 270 градусов
| Центральнаа симметрия относительно начала координат
Поворот на 45 градусов
- 3) [Поворот на 135 градусов
| Поворот на 270 градусов
Тотдественное преобразование
- |4) [Поворот на 180 градусов
Осеваа симметрия относительно оси иксов
Осеваа симметрия относительно оси игреков

ОПК-7. УМЕТЬ.

- 35. Сколько элементов содержит подгруппа поворотов группы симметрии правильного треугольника?
- 36. Сколько осевых симметрий содержит группа симметрии правильного треугольника?
- 37. Сколько элементов содержит полная группа симметрии правильного треугольника?
- 38. Сколько элементов содержит подгруппа поворотов группы симметрии квадрата?
- 39. Сколько осевых симметрий содержит группа симметрии квадрата?
- 40. Сколько элементов содержит полная группа симметрии квадрата?
- 41. Сколько элементов содержит подгруппа поворотов группы симметрии ромба?
- 42. Сколько осевых симметрий содержит группа симметрии ромба?
- 43. Сколько элементов содержит полная группа симметрии ромба?
- 44. Сколько элементов содержит подгруппа поворотов группы симметрии правильного пятиугольника?
- 45. Сколько осевых симметрий содержит группа симметрии правильного пятиугольника?
- 46. Сколько элементов содержит группа симметрии правильного пятиугольника?
- 47. Сколько элементов содержит подгруппа поворотов группы симметрии правильного шестиугольника?

48. Сколько осевых симметрий содержит группа симметрии правильного шестиугольника?

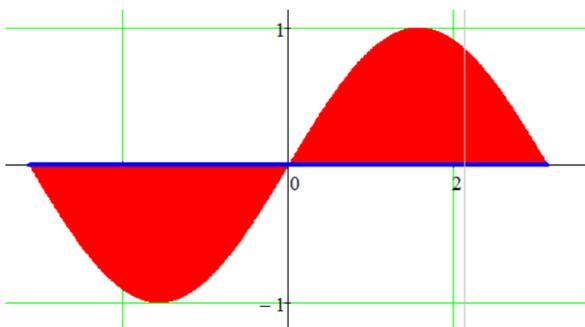
49. Сколько элементов содержит группа симметрии правильного шестиугольника?

ОПК-1. ИМЕТЬ НАВЫКИ.

50. Является ли подгруппа поворотов группы симметрии правильного шестиугольника циклической?

- 1) Является. Ее образующая есть поворот на 270 градусов
- 2) Является. Ее образующая есть поворот на 180 градусов
- 3) Не является. Нет образующей.
- 4) Является. Ее образующая есть поворот на 60 градусов

51. Перечислите элементы группы симметрии фигуры образованной на отрезке $[-\pi; \pi]$ графиком синусоиды и осью иксов.



- 1) [Тотдественное преобразование
Осеваа симметрия относительно оси икреков
- 2) [Тотдественное преобразование
Осеваа симметрия относительно оси иксов
- 3) [Тотдественное преобразование
Поворот на 270 градусов
- 4) [Тотдественное преобразование
Поворот на 180 градусов

52. Сколько элементов содержит подгруппа поворотов группы симметрии вытянутого параллелограмма?

53. Сколько осевых симметрий содержит группа симметрии вытянутого параллелограмма?
54. Сколько элементов содержит группа симметрии вытянутого параллелограмма?
55. Сколько элементов содержит подгруппа поворотов группы симметрии равнобедренной трапеции?
56. Сколько осевых симметрий содержит группа симметрии равнобедренной трапеции?
57. Сколько элементов содержит группа симметрии равнобедренной трапеции?
58. Сколько элементов содержит подгруппа поворотов группы симметрии равнобедренного, но не равностороннего треугольника?
59. Сколько осевых симметрий содержит группа симметрии равнобедренного, но не равностороннего треугольника?
60. Сколько элементов содержит группа симметрии равнобедренного, но не равностороннего треугольника?

ОПК-7. ИМЕТЬ НАВЫКИ.

61. Сколько элементов содержит подгруппа поворотов группы пятиконечной звезды?
62. Сколько осевых симметрий содержит группа симметрии пятиконечной звезды?
63. Сколько элементов содержит группа симметрии пятиконечной звезды?
64. Укажите единичный элемент в группе перестановок из трех элементов:

- 1) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$
- 2) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$
- 3) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$
- 4) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$

65. Укажите обратный элемент к элементу $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ в группе перестановок из трех

элементов:

- 1) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$
2) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$
3) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$
4) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$