МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра физики и математики

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009F6009FC37CC019368951F510A235A04
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-воспитательной работе и молодёжной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«16» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Направление подготовки
38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль) подготовки
Цифровая трансформация бизнеса

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Казань – 2024

Составитель: доцент, к.т.н. Зиннатуллина А. Н.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры физики и математики «19» апреля 2024 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:
д.т.н., профессор Ибятов Р. И.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса № 8 от «24» апреля 2024 года

Председатель методической комиссии:
доцент, к.т.н. Зиннатуллина А.Н.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:
Директор Медведев В.М.
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 8 от «25» апреля 2024 года

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, направленность (профиль) «Цифровая трансформация бизнеса», обучающийся по дисциплине «Математика» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
УК-1.3	Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	**Знать**: математические методы обоснования выбора оптимального решения **Уметь**: применять математические методы обоснования выбора оптимального решения **Владеть**: навыками применения математических методов обоснования выбора оптимального решения

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 1 и 2 семестрах 1 курса при очной форме обучения, в 1 и 2 семестрах 1 курса при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин общеобразовательной школы: «Алгебра и начала анализа», «Геометрия».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Дискретная математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Эконометрика», «Математическое моделирование бизнес-процессов».

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц (з.е.), 288 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очная форма		Очно-заочная форма	
	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 1	Семестр 2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**67**	**69**	**17**	**17**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки, час	16 0	16 0	6 0	6 0
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	50 0	52 0	10 0	10 0
- зачет, час	1	0	1	0
- экзамен, час	0	1	0	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, **час)**	**77**	**75**	**127**	**127**

в том числе:				
-подготовка к практическим занятиям, час	34	30	40	40
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	33	27	40	40
- выполнение контрольных работ, час	0	0	40	38
- подготовка к зачету, час	10	0	13	0
- подготовка к экзамену, час	0	18	0	9
Общая трудоемкость час	**144**	**144**	**144**	**144**
з.е.	**4**	**4**	**4**	**4**

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

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		практические работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно	очно-заочно	очно	очно-заочно	очно	очно-заочно	очно	очно-заочно
1	Элементы линейной и векторной алгебры	6	2	14	2	20	4	20	35
2	Аналитическая геометрия на плоскости	2	1	12	2	14	3	10	30
3	Введение в анализ	6	1	16	2	22	3	20	30
4	Комплексные числа	2	1	8	2	10	3	10	30
5	Интегральное исчисление функций одной независимой переменной	4	2	12	2	16	4	14	30
6	Функции нескольких переменных	4	1	12	2	16	3	20	30
7	Числовые ряды	4	2	14	4	18	6	20	30
8	Дифференциальные уравнения	4	2	14	4	18	6	20	30
	Итого	**32**	**12**	**102**	**20**	**144**	**32**	**134**	**245**

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час			
		очная		очно-заочная	
		всего	в том числе в виде практической подготовки	всего	в том числе в виде практической подготовки
1	Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры				
	Лекции				
1.1	Основные понятия линейной алгебры. Матрицы. Определители. Обратная матрица.	2	0	1	0

1.2	Системы линейных алгебраических уравнений	2	0	0	0
1.3	Основные понятия векторной алгебры. Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения	4	0	1	0
Практические работы					
1.4	Матрицы. Действия над матрицами. Определители 2-го и 3-го порядка. Способы вычисления определителей и обратной матрицы. Элементарные преобразования и их применение для нахождения ранга	6	0	1	0
1.5	Основные понятия, связанные с системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем методами Крамера и Гаусса. Матричный метод решения систем	4	0	1	0
1.6	Векторы и действия с ними. Скалярное произведение и его свойства. Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведения и его свойства. Приложения векторного и смешанного произведений	4	0	1	0
2	Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости				
Лекции					
2.1	Аналитическая геометрия на плоскости. Уравнения прямой на плоскости	2	0	1	0
2.2	Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола)	2	0	0	0
Практические работы					
2.3	Уравнения прямой на плоскости. Основные задачи на прямую	6	0	1	0
2.4	Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола)	6	0	1	0
3	Раздел 3. Введение в анализ				
Лекции					
3.1	Множества. Понятие функции. Последовательности. Число е. Предел функции. Бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функции	2	0	1	0
3.2	Производная функции одной независимой переменной. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Производные высших порядков. Дифференциал функции.	2	0	1	0
3.3	Исследование функций при помощи производных	2	0		0
Практические работы					
3.4	Множества. Элементарные функции, области определения и области значений. Предел числовой последовательности. Число е. Предел функции. Односторонние и двусторонние пределы. Бесконечно малые функции. Эквивалентно бесконечно малые функции. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация	6	0	1	0
3.5	Производная суммы, произведения, частного, сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно. Производные высших порядков	6	0	1	0
3.6	Понятие дифференциала функции одной переменной. Приближенное вычисление с помощью дифференциала. Правило Лопиталя. Исследование функции одной переменной с использованием первой и второй производных и построение ее графика	4	0	2	0
4	Раздел 4. Комплексные числа				

Лекции					
4.1	Комплексные числа, основные понятия. Действия над комплексными числами.	4	0	1	0
Практические работы					
4.2	Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами	8	0	1	0
5	Раздел 5. Интегральное исчисление функций одной независимой переменной				
Лекции					
5.1	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования	4	0	1	0
5.2	Интегрирование рациональных дробей	2	0	1	0
Практические работы					
5.3	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования (непосредственное, заменой переменной и по частям). Интегрирование рациональных дробей	6	0	2	0
5.4	Интегрирование рациональных дробей	6	0	1	0
6	Раздел 6. Функции нескольких переменных				
Лекции					
6.1	Функции двух переменных. Основные понятия. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных	4	0	1	0
6.2	Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области	2	0	1	0
Практические работы					
6.3	Понятие функции нескольких переменных. Предел функции в точке. Частные производные. Полный дифференциал. Дифференцирование сложных и неявных функций. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	8	0	2	0
6.4	Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области	4	0	1	0
7	Раздел 7. Числовые ряды				
Лекции					
7.1	Числовые ряды. Основные понятия. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов	8	0	1	0
7.2	Знакочередующиеся и знакопеременные ряды	6	0	0	0
Практические работы					
7.3	Основные понятия. Необходимый признак сходимости. Ряд геометрической прогрессии. Гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов	4	0	1	0
7.4	Знакочередующиеся и знакопеременные ряды. Признак Лейбница	2	0	1	0
8	Раздел 8. Ряды				
Лекции					
8.1	Дифференциальные уравнения первого порядка	4	0	1	0
8.2	Дифференциальные уравнения второго порядка	2	0	0	0
Практические работы					
8.3	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными и однородные. Линейные дифференциальные уравнения, уравнения Бернулли.	6	0	1	0
8.4	ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные	8	0	1	0

	дифференциальные уравнения II порядка (ЛОДУ).				

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Математика. Часть 2. Комплексные числа. Ряды. Дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие/ А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева, Р.И. Ибятов, Е.Р. Газизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 64 с. (ISBN 978-5-905201-73-8)

2. Математика. Часть 3. Теория вероятностей. Элементы математической статистики: учебно-методическое пособие/ А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева, Р.И. Ибятов, Е.Р. Газизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 80 с. (ISBN 978-5-905201-72-1)

3. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебно-методическое пособие/ Е.Р. Газизов, Р.И. Ибятов, Н.Г. Киселева, А.Н. Зиннатуллина. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. – 64 с.

4. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: практикум/ Газизов Е.Р., Зиннатуллина А.Н., Ибятов Р.И., Киселева Н.Г. – Казань: Изд-во Казанского государственного агарного университета, 2020. – 76с.

5. Практикум по математическому анализу: практикум/ Газизов Е.Р., Зиннатуллина А.Н., Ибятов Р.И., Киселева Н.Г. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 78с.

6. Газизов, Е.Р. Дифференциальные уравнения. Ряды: практикум/ Газизов Е.Р., Зиннатуллина А.Н., Ибятов Р.И., Киселева Н.Г. – Казань: Изд-во Казанского государственного агарного университета, 2022. – 52 с.

7. Зиннатуллина, А.Н. Практикум по дисциплине «Математическое моделирование»/ А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева, Р.И. Ибятов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2023.- 100 с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Математика»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие / Г. Н. Берман. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-4862-3. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126705.

2. Блягоз, З. У. Задачник по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие / З. У. Блягоз. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2933-2. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103060.

3. Гулай, Т. А. Математика для студентов экономических направлений: учебное пособие / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, В. А. Жукова. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2021. — 88 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/121748.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Коробейникова, И. Ю. Математика. Математическая статистика. Ч. 6: учебное пособие / И. Ю. Коробейникова, Г. А. Трубецкая. — 2-е изд. — Челябинск, Саратов: Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 82 с. — ISBN 978-5-4486-0661-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/81484.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/81484

5. Коробейникова, И. Ю. Математика. Теория вероятностей. Ч. 5: учебное пособие / И. Ю. Коробейникова, Г. А. Трубецкая. — 2-е изд. — Челябинск, Саратов: Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 154 c. — ISBN 978-5-4486-0662-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/81485.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/81485

6. Кремер, Н.Ш. Высшая математика для экономистов: учебник для вузов/ Н.Ш.Кремер. – 2-е издание перер. и доп. – Москва: ЮНИТИ, 2001. – 471с. – Текст непосредственный.

7. Лобкова, Н. И. Высшая математика для экономистов и менеджеров: учебное пособие / Н. И. Лобкова, Ю. Д. Максимов, Ю. А. Хватов; под редакцией Ю. А. Хватова. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 520 с. — ISBN 978-5-8114-3293-6. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110909.

Дополнительная учебная литература:

1. Балдин, К. В. Основы теории вероятностей и математической статистики: учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев; под общей редакцией К. В. Балдина. — 4-е изд., стер. — Москва: ФЛИНТА, 2016. — 489 с. — ISBN 978-5-9765-2069-1. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/84347.

2. Иванов, Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Б. Н. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3636-1. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113901.

3. Кудрявцев, В.А. Краткий курс высшей математики: учебное пособие для вузов/ В.А. Кудрявцев. – 7 - ое издание, испр. – Москва: Наука, 1989. – 656 с. – Текст непосредственный.

4. Туганбаев, А. А. Математический анализ: Пределы: учебное пособие / А. А. Туганбаев. — 3-е изд., стер. — Москва: ФЛИНТА, 2019. — 65 с. — ISBN 978-5-9765-1219-1. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119437.

5. Шнарева, Г. В. Высшая математика (линейная алгебра): методические указания к выполнению типовых расчетов. Для направлений подготовки 38.03.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика (квалификация — бакалавр) / Г. В. Шнарева. — Симферополь: Университет экономики и управления, 2020. — 57 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/101397.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «Лань», https: // e.lanbook.com
2. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, https://www.iprbookshop.ru
3. Научная электронная библиотека "elibrary.ru" – www.elibrary.ru
4. Материалы по математике, http://www.math.ru/
5. Форум, математический сайт, http://allmatematika.ru/
6. Ссылки на лучшие материалы по высшей математике, http://www.matburo.ru/
7. Математический портал, на котором представлен широкий круг материалов по математическим дисциплинам, http://www.allmath.ru/
8. Краткие энциклопедические статьи по математике, http://mathworld.wolfram.com/
9. Формулы и справочная информация по математике и физике, http://fxyz.ru/
10. Российская государственная библиотека, http://www.rsl.ru/
11. Математические формулы и справочные материалы, http://mathprof/

12. Математика от пределов и производных, http://www.exponenta.ru/

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);

- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают домашнее задание для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Математика. Часть 2. Комплексные числа. Ряды. Дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие/ А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева, Р.И. Ибятов, Е.Р. Газизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 64 с. (ISBN 978-5-905201-73-8)
2. Математика. Часть 3. Теория вероятностей. Элементы математической статистики: учебно-методическое пособие/ А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева, Р.И. Ибятов, Е.Р. Газизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 80 с. (ISBN 978-5-905201-72-1)
3. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебно-методическое пособие/ Е.Р. Газизов, Р.И. Ибятов, Н.Г. Киселева, А.Н. Зиннатуллина. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. – 64 с.
4. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: практикум/ Газизов Е.Р., Зиннатуллина А.Н., Ибятов Р.И., Киселева Н.Г. – Казань: Изд-во Казанского государственного агарного университета, 2020. – 76с.
5. Практикум по математическому анализу: практикум/ Газизов Е.Р., Зиннатуллина А.Н., Ибятов Р.И., Киселева Н.Г. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 78с.
6. Газизов, Е.Р. Дифференциальные уравнения. Ряды: практикум/ Газизов Е.Р., Зиннатуллина А.Н., Ибятов Р.И., Киселева Н.Г. – Казань: Изд-во Казанского государственного агарного университета, 2022. – 52 с.
7. Зиннатуллина, А.Н. Практикум по дисциплине «Математическое моделирование»/ А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева, Р.И. Ибятов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2023.- 100 с.

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

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL); 4. Программно-аппаратный комплекс Jalinga.

Практические занятия	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL); 4. Программно-аппаратный комплекс Jalinga.
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. Система обнаружения текстовых заимствований Антиплагиат ВУЗ; 4. Антивирус Касперского — антивирусное программное обеспечение; 5. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL).

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

Лекции	Лекционная аудитория с мультимейдийным оборудованием №16 (Мультимедиа проектор – 1 шт., экран-1 шт)
Практические занятия	Учебная аудитория №14, оснащенная мебелью и доской
Самостоятельная работа	Учебная лаборатория №20, оснащенная персональными компьютерами и выходом в сеть Интернет