



**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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике, доцент
А.В. Дмитриев
15 мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки
Проектирование и внедрение информационных систем

Форма обучения
очная

Казань – 2023 г.

Составитель:

доцент, к.т.н.

Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Зиннатуллина Алсу Наилевна

Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры физики и математики «24» апреля 2023 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор

Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Ибятов Равиль Ибрагимович

Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «27» апреля 2023 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.

Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Зиннатуллина Алсу Наилевна

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Подпись

Медведев Владимир Михайлович

Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 9 от «11» мая 2023 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 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Проектирование и внедрение информационных систем», обучающийся по дисциплине «Математика» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
ОПК-1.2	Использует методы современного математического инструментария для решения задач	<p>Знать: основные фундаментальные законы математики и основные математические методы для решения задач</p> <p>Уметь: использовать основные фундаментальные законы математики и основные математические методы для решения задач</p> <p>Владеть: навыками использования фундаментальных законов математики и основных математических методов для решения задач</p>

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 1, 2 семестрах, 1 курса очной формы обучения.

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

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Логика», «Дискретная математика», «Статистика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Исследование операций и методы оптимизации», «Эконометрика», «Основы математического моделирования».

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 7 зачётных единиц (з.е.), 252 часов.

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

Вид учебных занятий	Очная форма	
	Семестр 1	Семестр 2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	35	69
в том числе:		
- лекции, час	16	34
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0
- практические занятия, час	18	34
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0

- зачет, час	1	0
- экзамен, час	0	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	73	57
в том числе:		
- подготовка к практическим занятиям, час	33	30
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	30	27
- выполнение контрольных работ, час	0	0
- подготовка к зачету, час	10	0
- подготовка к экзамену, час	0	18
Общая	трудоёмкость	
час	108	144
	з.е.	4
	3	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 трудоёмкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость, в часах			
		лекции	практические работы	всего аудиторных часов	самостоятельная работа
		очно	очно	очно	очно
1	Элементы линейной и векторной алгебры	8	8	16	20
2	Аналитическая геометрия на плоскости	4	6	10	10
3	Аналитическая геометрия в пространстве	4	4	8	10
4	Введение в анализ	6	6	12	15
5	Комплексные числа	4	4	8	10
6	Интегральное исчисление функций одной независимой переменной	6	6	12	15
7	Функции нескольких переменных	6	6	12	15
8	Числовые ряды	6	6	12	15
9	Дифференциальные уравнения	6	6	12	20
	Итого	50	52	102	130

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час	
		очная	
		всего	в том числе в виде практической подготовки
1	Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры		
	<i>Лекции</i>		
1.1	Основные понятия линейной алгебры. Матрицы. Определители.	2	0

	Обратная матрица.		
1.2	Системы линейных алгебраических уравнений	2	0
1.3	Основные понятия векторной алгебры. Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения	4	0
<i>Практические работы</i>			
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	2	0
1.5	Основные понятия, связанные с системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем методами Крамера и Гаусса. Матричный метод решения систем	2	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
2	Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости		
<i>Лекции</i>			
2.1	Аналитическая геометрия на плоскости. Уравнения прямой на плоскости	2	0
2.2	Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола)	2	0
<i>Практические работы</i>			
2.3	Уравнения прямой на плоскости. Основные задачи на прямую	4	0
2.4	Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола)	2	0
3	Раздел 3. Аналитическая геометрия в пространстве		
<i>Лекции</i>			
3.1	Уравнения поверхности и линии в пространстве. Основные понятия. Уравнения плоскости в пространстве. Прямая линия в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве	4	0
<i>Практические работы</i>			
3.2	Основные задачи на прямую и плоскость в пространстве	4	0
4	Раздел 4. Введение в анализ		
<i>Лекции</i>			
4.1	Множества. Понятие функции. Последовательности. Число e . Предел функции. Бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функции	2	0
4.2	Производная функции одной независимой переменной. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Производные высших порядков. Дифференциал функции.	2	0
4.3	Исследование функций при помощи производных	2	0
<i>Практические работы</i>			
4.4	Множества. Элементарные функции, области определения и области значений. Предел числовой последовательности. Число e . Предел функции. Односторонние и двусторонние пределы. Бесконечно малые функции. Эквивалентно бесконечно малые функции. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация	2	0
4.5	Производная суммы, произведения, частного, сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно. Производные высших порядков	2	0
4.6	Понятие дифференциала функции одной переменной. Приближенное вычисление с помощью дифференциала. Правило Лопиталья. Исследование функции одной переменной с использованием первой и второй производных и построение ее графика	2	0
5	Раздел 5. Комплексные числа		
<i>Лекции</i>			
5.1	Комплексные числа, основные понятия. Действия над	4	

	комплексными числами.		
<i>Практические работы</i>			
5.2	Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами	4	
6	Раздел 6. Интегральное исчисление функций одной независимой переменной		
<i>Лекции</i>			
6.1	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования	4	0
6.2	Интегрирование рациональных дробей	2	0
<i>Практические работы</i>			
6.3	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования (непосредственное, заменой переменной и по частям). Интегрирование рациональных дробей	4	0
6.4	Интегрирование рациональных дробей	2	0
7	Раздел 7. Функции нескольких переменных		
<i>Лекции</i>			
7.1	Функции двух переменных. Основные понятия. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных	4	0
7.2	Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области	2	0
<i>Практические работы</i>			
7.3	Понятие функции нескольких переменных. Предел функции в точке. Частные производные. Полный дифференциал. Дифференцирование сложных и неявных функций. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	4	0
7.4	Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области	2	0
8	Раздел 8. Числовые ряды		
<i>Лекции</i>			
8.1	Числовые ряды. Основные понятия. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов	4	0
8.2	Знакопеременные и знакопеременные ряды	2	0
<i>Практические работы</i>			
8.3	Основные понятия. Необходимый признак сходимости. Ряд геометрической прогрессии. Гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов	4	0
8.4	Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница	2	0
9	Раздел 9. Ряды		
<i>Лекции</i>			
9.1	Дифференциальные уравнения первого порядка	4	0
9.2	Дифференциальные уравнения второго порядка	2	0
<i>Практические работы</i>			
9.3	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными и однородные. Линейные дифференциальные уравнения, уравнения Бернулли.	4	0
9.4	ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка (ЛДУ).	2	0

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. Ибятгов, 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.

Ибяттов, 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. Ибяттов, 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., Ибяттов Р.И., Киселева Н.Г. – Казань: Изд-во Казанского государственного аграрного университета, 2020. – 76с.

5. Практикум по математическому анализу: практикум/ Газизов Е.Р., Зиннатуллина А.Н., Ибяттов 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., Ибяттов Р.И., Киселева Н.Г. – Казань: Изд-во Казанского государственного аграрного университета, 2022. – 52 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> (дата обращения: 21.04.2023).

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> (дата обращения: 21.04.2023).

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> (дата обращения: 19.04.2023). — 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> (дата обращения: 26.04.2023). — 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 с. — ISBN 978-5-4486-0662-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81485.html> (дата обращения: 26.04.2023). — 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> (дата обращения: 21.04.2023).

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> (дата обращения: 21.04.2023).

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> (дата обращения: 21.04.2023).

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> (дата обращения: 21.04.2023).

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> (дата обращения: 26.04.2023). — 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. Ибяттов, 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. Ибяттов, 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. Ибяттов, 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., Ибяттов Р.И., Киселева Н.Г. – Казань: Изд-во Казанского государственного аграрного университета, 2020. – 76с.

5. Практикум по математическому анализу: практикум/ Газизов Е.Р., Зиннатуллина А.Н., Ибяттов 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., Ибяттов Р.И., Киселева Н.Г. – Казань: Изд-во Казанского государственного аграрного университета, 2022. – 52 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 мультимедийным 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



**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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодёжной политике, доцент
А.В. Дмитриев
«17» мая 2023 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Математика»**

(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки
Проектирование и внедрение информационных систем

Форма обучения
очная

Казань – 2023

Составитель:

доцент, к.т.н.

Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Зиннатуллина Алсу Наилевна
Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры физики и математики «24» апреля 2023 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор

Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Ибяттов Равиль Ибрагимович
Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «27» апреля 2023 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.

Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Зиннатуллина Алсу Наилевна
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Подпись

Медведев Владимир Михайлович
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 9 от «11» мая 2023 года

1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению обучения 09.03.03 Прикладная информатика, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Математика».

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.2 Использует методы современного математического инструментария для решения задач</p>	<p>Знать: основные фундаментальные законы математики и основные математические методы для решения задач Уметь: использовать основные фундаментальные законы математики и основные математические методы для решения задач Владеть: навыками использования фундаментальных законов математики и основных математических методов для решения задач</p>

2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности индикаторов достижения компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-1.2 Использует методы современного математического инструментария для решения задач	Знать: основные фундаментальные законы математики и основные математические методы для решения задач	Фрагментарные знания основных фундаментальных законов математики и основные математические методы для решения задач	Общие, но не структурированные знания основных фундаментальных законов математики и основные математические методы для решения задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных фундаментальных законов математики и основные математические методы для решения задач	Сформированные систематические знания основных фундаментальных законов математики и основные математические методы для решения задач
	Уметь: использовать основные фундаментальные законы математики и основные математические методы для решения задач	Частично освоенное умение использовать основные фундаментальные законы математики и основные математические методы для решения задач	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение использовать основные фундаментальные законы математики и основные математические методы для решения задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать основные фундаментальные законы математики и основные математические методы для решения задач	Сформированное умение использовать основные фундаментальные законы математики и основные математические методы для решения задач
	Владеть: навыками использования фундаментальных законов математики и основных математических методов для решения задач	Фрагментарная способность владения навыками использования фундаментальных законов математики и основных математических методов для решения задач.	В целом успешная, но не систематическая способность владения навыками использования фундаментальных законов математики и основных математических методов для решения задач.	В целом успешная, но содержащее отдельные пробелы способность владения навыками использования фундаментальных законов математики и основных математических методов для решения задач	Успешная и систематическая способность владения навыками использования фундаментальных законов математики и основных математических методов для решения задач

Описание шкалы оценивания:

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно»

3 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Типовые контрольные задания

ОПК-1.2 Использует методы современного математического инструментария для решения задач

Задания закрытого типа	
Вопрос	Правильный ответ
1. Система линейных алгебраических уравнений называется совместной, если А) она не имеет ни одного решения Б) она имеет хотя бы одно решение В) если свободные члены этой системы равны нулю Г) если ранг матрицы этой системы равен 1	Б) она имеет хотя бы одно решение
2. Теорема Кронекера-Капелли утверждает, что система линейных алгебраических уравнений $AX = B$ совместна тогда и только тогда, когда А) $r(A) \neq r(A/B)$ Б) $r(A) < r(A/B)$ В) $r(A) > r(A/B)$	Г) $r(A) = r(A/B)$

Г) $r(A) = r(A/B)$	
<p>3. Два вектора \vec{a} и \vec{b} называются равными, если они</p> <p>А) имеют равные длины</p> <p>Б) коллинеарные, имеют равные длины и направление</p> <p>В) имеют равные длины и коллинеарные</p> <p>Г) имеют равные длины и лежат в одной плоскости</p>	Б) коллинеарные, имеют равные длины и направление
<p>4. Угол между прямыми, заданными уравнениями $y = k_1x + b_1$ и $y = k_2x + b_2$, вычисляется по формуле:</p> <p>А) $tg\varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1k_2}$</p> <p>Б) $tg\varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 - k_1k_2}$</p> <p>В) $tg\varphi = \frac{k_2 + k_1}{1 + k_1k_2}$</p> <p>Г) $tg\varphi = \frac{k_2 + k_1}{1 - k_1k_2}$</p>	А) $tg\varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1k_2}$
<p>5. Производная $f'(x)$ в точке x есть:</p> <p>А) касательная к графику функции $y = f(x)$ в точке x;</p> <p>Б) угол между касательной к графику функции и положительным направлением оси Ox;</p> <p>В) угловой коэффициент касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке x.</p>	В) угловой коэффициент касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке x .
<p>6. Если функция $f(x)$ дифференцируема на интервале $(a;b)$ и $f'(x) < 0$ для $\forall x \in (a;b)$, то эта функция:</p> <p>А) убывает Б) возрастает</p> <p>В) выпукла вниз Г) выпукла вверх</p>	А) убывает
<p>7. Совокупность всех первообразных $F(x) + C$ для функции $f(x)$ называется:</p> <p>А) дифференциалом функции $f(x)$</p> <p>Б) неопределенным интегралом</p> <p>В) определенным интегралом</p> <p>Г) производной функции $f(x)$</p>	Б) неопределенным интегралом
<p>8. Интегрирование по частям в неопределенных интегралах выполняется по формуле:</p> <p>А) $\int u dv = uv - \int v du$</p> <p>Б) $\int u dv = uv + \int v du$</p> <p>В) $\int u dv = uv + \int u du$</p> <p>Г) $\int u dv = uv - \int u du$</p>	А) $\int u dv = uv - \int v du$

<p>9. Два комплексных числа называются равными если:</p> <p>А) равны их действительные части Б) равны их мнимые части В) равны действительные и мнимые части Г) равны их модули</p>	<p>В) равны действительные и мнимые части</p>
<p>10. Частная производная по x от функции $z = f(x; y)$ определяется равенством:</p> <p>А) $z'_x = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x; y) - f(x + \Delta x; y)}{\Delta x}$ Б) $z'_x = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x; y) - f(x; y)}{\Delta x}$ В) $z'_x = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x; y + \Delta y) - f(x; y)}{\Delta x}$</p>	<p>Б) $z'_x = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x; y) - f(x; y)}{\Delta x}$</p>
<p>11. Точка $(x_0; y_0)$ называется точкой минимума функции $z = f(x; y)$, если существует такая δ-окрестность точки $(x_0; y_0)$, что для каждой точки $(x; y)$, отличной от $(x_0; y_0)$, из этой окрестности выполняется неравенство:</p> <p>А) $f(x; y) > f(x_0, y_0)$ Б) $f(x; y) < f(x_0, y_0)$ В) $f(x; y) \geq f(x_0, y_0)$</p>	<p>В) $f(x; y) \geq f(x_0, y_0)$</p>
<p>12. Уравнение окружности с центром в точке $O(2; -3)$ и с радиусом, равным 2, имеет вид</p> <p>А) $(x - 2)^2 + (y + 3)^2 = 4$ Б) $(x + 2)^2 + (y - 3)^2 = 4$ В) $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 4$ Г) $(x + 2)^2 + (y + 3)^2 = 4$</p>	<p>А) $(x - 2)^2 + (y + 3)^2 = 4$</p>
<p>13. Производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 называется:</p> <p>А) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$ Б) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{x}$ В) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x_0)}{x - x_0}$ Г) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$</p>	<p>А) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$</p>
<p>14. Дифференциальным уравнением называется</p> <p>А) уравнение, связывающее независимую переменную, неизвестную функцию и ее производные Б) уравнение, содержащее производную независимой переменной</p>	<p>А) уравнение, связывающее независимую переменную, неизвестную функцию и ее производные</p>

<p>В) уравнение, которое легко интегрируется</p> <p>Г) уравнение, которое решается дифференцированием</p>	
<p>15. Расстояние от точки $M_0(x_0, y_0)$ до прямой $Ax + By + C = 0$ вычисляется по формуле:</p> <p>А) $d = \frac{ Ax_0 + By_0 }{\sqrt{A^2 + B^2}}$</p> <p>Б) $d = \frac{ Ax_0 + By_0 + C }{A + B}$</p> <p>В) $d = \frac{ Ax_0 + By_0 + C }{\sqrt{A^2 + B^2}}$</p> <p>Г) $d = \frac{ Ax_0 + By_0 + C }{A^2 + B^2}$</p>	<p>В) $d = \frac{ Ax_0 + By_0 + C }{\sqrt{A^2 + B^2}}$</p>
<p>16. Разложение по первой строке определителя</p> $ A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ 4 & 5 & 3 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$ <p>имеет вид:</p> <p>А) $-3a_{11} + 4a_{13}$</p> <p>Б) $3a_{11} - 4a_{13}$</p> <p>В) $-4a_{11} + 5a_{12} - 3a_{13}$</p> <p>Г) $3a_{11} + 5a_{12} + 4a_{13}$</p>	<p>А) $-3a_{11} + 4a_{13}$</p>
<p>17. Дана матрица</p> $A = \begin{pmatrix} -3 & 7 & 8 \\ 4 & -5 & 6 \\ 6 & 4 & 9 \end{pmatrix}.$ <p>Тогда сумма элементов этой матрицы $a_{13} + a_{21} + a_{31}$, равна:</p> <p>А) 14</p> <p>Б) 18</p> <p>В) 1</p> <p>Г) 21</p>	<p>Б) 18</p>
<p>18. Матрица $A = \begin{pmatrix} -2 & \lambda \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ не имеет обратной при λ равном</p> <p>А) 4</p> <p>Б) $-\frac{3}{2}$</p> <p>В) 6</p> <p>Г) $\frac{3}{2}$</p>	<p>Б) $-\frac{3}{2}$</p>
<p>19. Векторы $\vec{a}(5; 2k; -1)$ и $\vec{b}(-1; 1; 5)$</p>	<p>Г) 5</p>

<p>перпендикулярны, если k равно...</p> <p>А) -4 Б) 4 В) -5 Г) 5</p>	
<p>20. Ордината точки пересечения прямой $2y - 5x - 10 = 0$ с осью Oy равна...</p> <p>А) 2 Б) -2 В) 5 Г) -5</p>	В) 5
<p>21. Вычислить производную первого порядка от функции $y = x^2 \sin 4x$.</p> <p>А) $y' = 2x(\sin 4x + 2x \cos 4x)$ Б) $y' = 2x(\sin 4x - 2x \cos 4x)$ В) $y' = 2x(\sin 4x + x \cos 4x)$</p>	А) $y' = 2x(\sin 4x + 2x \cos 4x)$
<p>22. Неопределенный интеграл $\int \sin(2x - 3) dx$ равен</p> <p>А) $\frac{1}{2} \cos(2x - 3) + C$ Б) $2 \cos(2x - 3) + C$ В) $-\frac{1}{2} \cos(2x - 3) + C$ Г) $-2 \cos(2x - 3) + C$</p>	В) $-\frac{1}{2} \cos(2x - 3) + C$
<p>23. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ от функции $z = x^2 y^2 - xy$ имеет вид:</p> <p>А) $2xy - x$ Б) $2xy^2 - 1$ В) $4xy - 1$ Г) $2xy^2 - y$</p>	Г) $2xy^2 - y$
Задания открытого типа	
Вопрос	Пропущенное слово, формула
1. При перестановке двух параллельных рядов определитель ... знак.	меняет
2. Минором некоторого элемента a_{ij} определителя n -го порядка (обозначается m_{ij}) называется ... $(n-1)$ -го порядка, полученный из исходного путем вычеркивания строки и столбца, на пересечении которых находится выбранный элемент	определитель

3. Элементы квадратной матрицы, стоящие на диагонали, идущей из верхнего левого угла в правый нижний, образуют ... диагональ	главную
4. Вектора \vec{a} и \vec{b} называются ..., если они параллельны одной и той же прямой.	коллинеарными
5. Единичные векторы, имеющие направление координатных осей (в сторону возрастания координат) называются ... соответствующих осей	ортами
6. В символической записи, $y = f(x)$ переменная y является ... или зависимой переменной.	функцией
7. Нахождение первообразной для данной функции $f(x)$ называется ... функции $f(x)$.	интегрированием

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних или контрольных работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и экзамена.

Для получения зачета и экзамена студент очной формы обучения должен в течение семестра активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Для получения зачета и экзамена студент заочной формы обучения должен написать контрольную работу, активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Критерии оценки зачета и экзамена могут быть получены в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете и экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов, полученной на зачете и экзамене.

Таблица 4.1 - Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете и экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «не удовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций, следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75% ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50% ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50% ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и о его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).