



**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  
«16» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математика**

Направление подготовки  
**35.03.04 Агрономия**

Направленность (профиль) подготовки  
**Селекция и защита растений**

Форма обучения  
**очная**

Казань – 2024

Составитель:

доцент, к.с-х.н.  
Должность, ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_   
Подпись

Киселева Наталья Геннадьевна  
Ф.И.О.

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

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор  
Должность, ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_   
Подпись

Ибяттов Равиль Ибрагимович  
Ф.И.О.

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

Председатель методической комиссии:

доцент, к.с-х.н.  
Должность, ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_   
Подпись

Киселева Наталья Геннадьевна  
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

\_\_\_\_\_   
Подпись

Медведев Владимир Михайлович  
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 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) «Селекция и защита растений», обучающийся по дисциплине «Математика» должен овладеть следующими результатами:

| Код индикатора достижения компетенции  | Индикатор достижения компетенции  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине  |
|--|---|--|
| ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий |   |  |
| ОПК-1.1  | демонстрирует знание основных законов математических дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии | <p><b>Знать:</b> основные фундаментальные законы математики и основные методы математической статистики для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные фундаментальные законы математики и основные методы математической статистики для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования фундаментальных законов математики и основных методов математической статистики для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции</p> |

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

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

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Информатика», «Цифровые технологии в АПК».

## 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 4 зачётных единицы (з.е.), 144 часов.

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

| Вид учебных занятий  | Очная форма |           |
|--|-------------|-----------|
|  | Сем. 1      | Сем. 2    |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b><br>в том числе: | <b>35</b>   | <b>35</b> |
| - лекции, час  | 16          | 16        |
| в том числе в виде практической подготовки, час                                    | 0           | 0         |
| - практические занятия, час  | 18          | 18        |
| в том числе в виде практической подготовки, час                                    | 0           | 0         |
| - зачет, час   | 1           | 0         |
| - зачет с оценкой, час   | 0           | 1         |
| - экзамен, час   | 0           | 0         |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b><br>в том числе:             | <b>37</b>   | <b>37</b> |
| - подготовка к практическим занятиям, час  | 17          | 17        |
| - работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час                             | 10          | 10        |
| - выполнение контрольных работ, час  | 0           | 0         |
| - подготовка к зачету, час   | 10          | 0         |
| - подготовка к зачету с оценкой, час   | 0           | 10        |
| - подготовка к экзамену, час   | 0           | 0         |
| <b>Общая трудоемкость час</b>  | <b>72</b>   | <b>72</b> |
| <b>з.е.</b>  | <b>2</b>    | <b>2</b>  |

**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  | заочно | очно                | заочно | очно                   | заочно | очно                   | заочно |
| 1      | Элементы линейной и векторной алгебры                        | 6   | -      | 6                   | -      | 12                     | -      | 10                     | -      |
| 2      | Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве        | 6   | -      | 6                   | -      | 12                     | -      | 10                     | -      |
| 3      | Введение в математический анализ                             | 6   | -      | 6                   | -      | 12                     | -      | 15                     | -      |
| 4      | Интегральное исчисление функций одной независимой переменной | 8   | -      | 8                   | -      | 16                     | -      | 20                     | -      |
| 5      | Теории вероятностей и основы математической статистики       | 6   | -      | 10                  | -      | 16                     | -      | 20                     | -      |
|        | Итого  | 32  | -      | 36                  | -      | 68                     | -      | 75                     | -      |

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

| №   | Содержание раздела (темы) дисциплины   | Время, ак.час (очно/ заочно) |   |        |   |
|-----|--|------------------------------|---|--------|---|
|     |  | очно                         |   | заочно |   |
|     |  | всего                        | в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | всего  | в том числе в форме практической подготовки (при наличии) |
|     | <b>Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры</b>   |                              |   |        |   |
|     | <i>Лекции</i>  |                              |   |        |   |
| 1.1 | Тема лекции 1. Основные понятия линейной алгебры. Матрицы. Определители. Обратная матрица.   | 1                            | -   | -      | -   |
| 1.2 | Тема лекции 2. Определители. Обратная матрица. Ранг матрицы  | 2                            | -   | -      | -   |
| 1.3 | Тема лекции 3. Системы линейных алгебраических уравнений   | 2                            | -   | -      | -   |
| 1.4 | Тема лекции 4. Основные понятия векторной алгебры. Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения               | 1                            | -   | -      | -   |
|     | <i>Практические занятия</i>  |                              |   |        |   |
| 1.5 | Матрицы. Действия над матрицами.   | 1                            | -   | -      | -   |
| 1.6 | Определители 2-го и 3-го порядка. Способы вычисления определителей и обратной матрицы. Элементарные преобразования и их применение для | 1                            | -   | -      | -   |

|  |  |   |   |   |   |
|--|--|---|---|---|---|
|  | нахождения ранга.  |   |   |   |   |
| 1.7  | Основные понятия, связанные с системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем методами Крамера и Гаусса. Матричный метод решения систем  | 2 | - | - | - |
| 1.8  | Векторы и действия с ними. Координатные орты. Разложение вектора по координатным осям, координаты вектора. Длина вектора. Угол между векторами. Скалярное произведение и его свойства.   | 1 | - | - | - |
| 1.9  | Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведения и его свойства. Приложения векторного и смешанного произведений  | 1 | - | - | - |
| <b>Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве</b> |  |   |   |   |   |
| <i>Лекции</i>  |  |   |   |   |   |
| 2.1  | Тема лекции 1. Аналитическая геометрия на плоскости.   | 4 | - | - | - |
| 2.2  | Тема лекции 2. Аналитическая геометрия в пространстве.   | 2 | - | - | - |
| <i>Практические занятия</i>  |  |   |   |   |   |
| 2.3  | Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой и его исследование. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку в заданном направлении. Уравнение пучка прямых. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Основные задачи на прямую. | 2 | - | - | - |
| 2.4  | Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола)   | 4 | - | - | - |
| <b>Раздел 3. Введение в математический анализ</b>                      |  |   |   |   |   |
| <i>Лекции</i>  |  |   |   |   |   |
| 3.1  | Тема лекции 1. Предел функции. Бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функции   | 2 | - | - | - |
| 3.2  | Тема лекции 2. Производная функции одной независимой переменной. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Исследование функций при помощи производных  | 4 | - | - | - |
| <i>Практические занятия</i>  |  |   |   |   |   |
| 3.3  | Предел функции. Односторонние и двусторонние пределы. Бесконечно малые функции. Эквивалентно бесконечно малые функции. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация   | 2 | - | - | - |
| 3.4  | Производная суммы, произведения, частного, сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных   | 2 | - | - | - |

|   |  |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|
|   | параметрически и неявно. Производные высших порядков   |   |   |   |   |
| 3.5   | Понятие дифференциала функции одной переменной. Приближенное вычисление с помощью дифференциала. Правило Лопиталя. Экстремум функции одной переменной. Достаточное условие свозрастания (убывания) функции на интервале. Выпуклые (вогнутые) функции одной переменной. Необходимое и достаточное условие выпуклости (вогнутости). Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба. Вертикальные и невертикальные асимптоты графика функции одной переменной. Исследование функции одной переменной с использованием первой и второй производных и построение ее графика | 2 | - | - | - |
| <b>Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной независимой переменной</b> |  |   |   |   |   |
| <i>Лекции</i>   |  |   |   |   |   |
| 4.1   | Тема лекции 1. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования   | 4 | - | - | - |
| 4.2   | Тема лекции 2. Определенный интеграл. Геометрическое приложение определенного интеграла  | 4 | - | - | - |
| <i>Практические занятия</i>   |  |   |   |   |   |
| 4.3   | Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования (непосредственное, заменой переменной и по частям). Интегрирование рациональных дробей   | 4 | - | - | - |
| 4.4   | Определенный интеграл. Замена переменной и формула интегрирования по частям для определенного интеграла. Геометрическое приложение определенного интеграла   | 4 | - | - | - |
| <b>Раздел 5. Теории вероятностей и основы математической статистики</b>       |  |   |   |   |   |
| <i>Лекции</i>   |  |   |   |   |   |
| 5.1   | Тема лекции 1. Основные формулы комбинаторики. Случайные события. Классическое и статистическое определения вероятности. Основные теоремы. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний в одинаковых условиях.   | 4 | - | - | - |
| 5.2   | Тема лекции 2. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин  | 2 | - | - | - |
| 5.3   | Тема лекции 3. Генеральные и выборочные совокупности. Формы представления статистической информации. Статистическое распределение. Эмпирическая функция  | 2 | - | - | - |

|                             |   |   |   |   |   |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|
|                             | распределения. Числовые характеристики статистического распределения  |   |   |   |   |
| <i>Практические занятия</i> |   |   |   |   |   |
| 5.4                         | Основные формулы комбинаторики. Случайные события. Теорема сложения вероятностей для совместных и несовместных событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий. | 2 | - | - | - |
| 5.5                         | Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Схема Бернулли. Приближенные формулы в схеме Бернулли.  | 2 | - | - | - |
| 5.6                         | Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения. Функция распределения и ее свойства. Числовые характеристики случайных величин.   | 2 | - | - | - |
| 5.7                         | Генеральные и выборочные совокупности. Формы представления статистической информации. Статистическое распределение. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики статистического распределения     | 2 | - | - | - |

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

1. 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.

2. 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.

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

4. 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)

### **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>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Бырдин, А. П. Математика: линейная алгебра, аналитическая геометрия, введение в анализ: практикум / А. П. Бырдин, А. А. Сидоренко, О. А. Соколова. — Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — 87 с. — ISBN 978-5-7731-1028-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126086.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Бырдин, А. П. Математика: функции нескольких переменных, интегральное исчисление: практикум / А. П. Бырдин, А. А. Сидоренко, О. А. Соколова. — Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 73 с. — ISBN 978-5-7731-0984-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125961.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Зайцев, И.А. Высшая математика: учебник для вузов/ И.А. Зайцев. – 3-е издание. – Москва: Дрофа, 2004. – 400 с. – Текст непосредственный.

6. 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>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/81485>

7. 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>

#### Дополнительная учебная литература:

1. 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.

2. Карчевский, Е. М. Лекции по линейной алгебре и аналитической геометрии: учебное пособие / Е. М. Карчевский, М. М. Карчевский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 424 с. — ISBN 978-5-8114-3223-3. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109505>.

3. Симушкин, С. В. Методы теории вероятностей : учебное пособие / С. В. Симушкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 548 с. — ISBN 978-5-8114-3442-8. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110911>.

4. Уразаева, Л. Ю. Математический анализ: учебное пособие / Л. Ю. Уразаева. — Москва: ФЛИНТА, 2017. — 125 с. — ISBN 978-5-9765-3332-5. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97111>.

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

1. Электронная библиотечная система «Лань», [https:// e.lanbook.com](https://e.lanbook.com)

2. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, <https://www.iprbookshop.ru>
3. Научная электронная библиотека "elibrary.ru" – [www.elibrary.ru](http://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 удастся 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. 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.

2. 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.

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

4. 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)

#### **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;<br>2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; |

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

|  |  |  |        |
|--|--|--|--------|
|  |  |  | (GPL). |
|--|--|--|--------|

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

|                        |   |
|------------------------|---|
| Лекции                 | Учебная аудитория № 805 для проведения занятий лекционного типа.<br>Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.  |
| Практические занятия   | Учебная аудитория № 813 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий. |
| Самостоятельная работа | Компьютерные классы № 811, 8к (35 компьютеров, принтер, локальная сеть, интернет).  |