



**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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математические методы обработки данных**

Направление подготовки  
**44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)**

Направленность (профиль) подготовки  
**Педагог системы профессионального обучения в сфере АПК**

Форма обучения  
**очная**

Казань – 2023

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 «24» апреля 2023 года (протокол №8)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор

Должность, ученая степень, ученое звание

  
Подпись

Ибяттов Равиль Ибрагимович

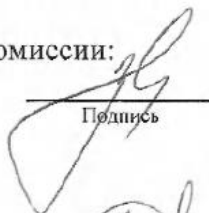
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «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 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), направленность (профиль) «Педагог системы профессионального обучения в АПК», обучающийся по дисциплине «Математические методы обработки данных» 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-1.1                                                                                                                              | Выбирает источники информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению           | <b>Знать:</b> основные источники информации, адекватные поставленным задачам<br><b>Уметь:</b> использовать источники информации при решении поставленных задач<br><b>Владеть:</b> источниками информации при решении поставленных задач                                       |
| УК-1.2.                                                                                                                             | Демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения | <b>Знать:</b> основные умения для осуществления поиска информации при решении поставленных задач<br><b>Уметь:</b> осуществлять поиск информации для решения поставленных задач<br><b>Владеть:</b> умениями для осуществления поиска информации при решении поставленных задач |
| УК-1.4.                                                                                                                             | Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач                                                       | <b>Знать:</b> основные рациональные идеи для решения поставленных задач<br><b>Уметь:</b> применять основные рациональные идеи для решения поставленных задач<br><b>Владеть:</b> рациональными идеями при решении поставленных задач                                           |

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 6 семестре на 3 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение курса математики общеобразовательной школы.

Дисциплина является основополагающей при изучении следующих дисциплин: Методика профессионального обучения, Основы научно-исследовательской деятельности.

**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 2 зачетных единицы, 72 часа.

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

| Вид учебных занятий                                                | Очная форма |
|--------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                    | Семестр 6   |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b> | <b>31</b>   |
| в том числе:                                                       |             |
| - лекции, час                                                      | 14          |
| в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час      | 0           |
| - практические занятия, час                                        | 16          |
| в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час      | 0           |
| - зачет, час                                                       | 1           |
| - экзамен, час                                                     | 0           |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b>             | <b>41</b>   |
| в том числе:                                                       |             |
| - подготовка к практическим занятиям, час                          | 18          |
| - работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час             | 19          |
| - выполнение курсовой проекта (работы), час                        | 0           |
| - подготовка к зачету, час                                         | 4           |
| - подготовка к экзамену, час                                       | 0           |
| <b>Общая трудоемкость час</b>                                      | <b>72</b>   |
| <b>з. е.</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 занятия |          | всего аудиторных часов |          | самостоятельная работа |          |
|        |                                                | очно                                                                                  | заочно   | очно                 | заочно   | очно                   | заочно   | очно                   | заочно   |
| 1      | Введение в математические методы               | 2                                                                                     | 0        | 2                    | 0        | 4                      | 0        | 10                     | 0        |
| 2      | Оптимизационные модели                         | 2                                                                                     | 0        | 2                    | 0        | 4                      | 0        | 10                     | 0        |
| 3      | Получение и обработка данных для моделирования | 6                                                                                     | 0        | 6                    | 0        | 12                     | 0        | 10                     | 0        |
| 4      | Численная реализация математических моделей    | 4                                                                                     | 0        | 6                    | 0        | 10                     | 0        | 11                     | 0        |
|        | <b>Итого</b>                                   | <b>14</b>                                                                             | <b>0</b> | <b>16</b>            | <b>0</b> | <b>30</b>              | <b>0</b> | <b>41</b>              | <b>0</b> |

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. Введение в математические методы</b>                                           |                             |                                                           |        |                                                           |
|     | <i>Лекции</i>                                                                               |                             |                                                           |        |                                                           |
| 1.1 | Тема лекции 1. Классификация, этапы построения и типы задач математического моделирования   | 2                           | 0                                                         | 0      | 0                                                         |
|     | <i>Практические занятия</i>                                                                 |                             |                                                           |        |                                                           |
| 1.2 | Построение математических моделей                                                           | 2                           | 0                                                         | 0      | 0                                                         |
|     | <b>Раздел 2. Оптимизационные модели</b>                                                     |                             |                                                           |        |                                                           |
|     | <i>Лекции</i>                                                                               |                             |                                                           |        |                                                           |
| 2.1 | Тема лекции 1. Оптимизационные модели и их классификация. Задача линейного программирования | 1                           | 0                                                         | 0      | 0-                                                        |
| 2.2 | Тема лекции 2. Задача линейного программирования                                            | 0,5                         | 0                                                         | 0      | 0                                                         |
| 2.3 | Тема лекции 3. Транспортная задача                                                          | 0,5                         | 0                                                         | 0      | 0                                                         |
|     | <i>Практические занятия</i>                                                                 |                             |                                                           |        |                                                           |
| 2.4 | Графический метод решения задач плани-                                                      | 1                           | 0                                                         | 0      | 0                                                         |

|     |                                                                                                         |     |   |   |   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|---|
|     | рования производства                                                                                    |     |   |   |   |
| 2.5 | Симплекс-метод решения задачи линейного программирования                                                | 0,5 | 0 | 0 | 0 |
| 2.6 | Решение транспортной задачи                                                                             | 0,5 | 0 | 0 | 0 |
|     | <b>Раздел 3. Получение и обработка данных для моделирования</b>                                         |     |   |   |   |
|     | <i>Лекции</i>                                                                                           |     |   |   |   |
| 3.1 | Тема лекции 1. Методы обработки результатов экспериментальных исследований. Первичная обработка данных. | 1   | 0 | 0 | 0 |
| 3.2 | Тема лекции 2. Корреляционный анализ.                                                                   | 1   | 0 | 0 | 0 |
| 3.3 | Тема лекции 3. Регрессионный анализ                                                                     | 2   | 0 | 0 | 0 |
| 3.4 | Тема лекции 4. Метод наименьших квадратов для нелинейных моделей                                        | 2   | 0 | 0 | 0 |
|     | <i>Практические занятия</i>                                                                             |     |   |   |   |
| 3.5 | Учет погрешностей в косвенных измерениях                                                                | 1   | 0 | 0 | 0 |
| 3.6 | Корреляционный анализ табличных данных                                                                  | 1   | 0 | 0 | 0 |
| 3.7 | Регрессионный анализ                                                                                    | 2   | 0 | 0 | 0 |
| 3.8 | Метод наименьших квадратов для нелинейных моделей                                                       | 2   | 0 | 0 | 0 |
|     | <b>Раздел 4. Численная реализация математических моделей</b>                                            |     |   |   |   |
|     | <i>Лекции</i>                                                                                           |     |   |   |   |
| 4.1 | Тема лекции 1. Основы численных методов.                                                                | 1   | 0 | 0 | 0 |
| 4.2 | Тема лекции 2. Математическое моделирование инженерных задач с помощью дифференциальных уравнений.      | 2   | 0 | 0 | 0 |
| 4.3 | Тема лекции 3. Численные методы решения задачи Коши и краевой задачи.                                   | 1   | 0 | 0 | 0 |
|     | <i>Практические занятия</i>                                                                             |     |   |   |   |
| 4.4 | Численные методы решения нелинейных уравнений                                                           | 2   | 0 | 0 | 0 |
| 4.5 | Численное интегрирование и вычисление объемов                                                           | 2   | 0 | 0 | 0 |
| 4.6 | Моделирование траектории полета частицы                                                                 | 2   | 0 | 0 | 0 |

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

1. Методы оптимизации в задачах математического моделирования: методические указания для лабораторных и самостоятельных работ / Р.И. Ибяттов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 32 с.

2. Математические методы обработки данных: методические указания для лабораторных и самостоятельных работ / Н.Г. Киселева – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 54 с.

3. Задачи линейного программирования: методические указания для практических и самостоятельных работ / Р.И. Ибяттов, Н.Г. Киселева – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 51 с.

4. Математическое моделирование: методические указания / Р.И. Ибяттов, Н.Г. Киселева, А.Н. Зиннатуллина – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. – 45 с.

Примерная тематика курсовых проектов (работ):  
Не предусмотрено.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Математические методы обработки данных».

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

Основная учебная литература:

1. Ахмадиев, Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации: учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-1383-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116448.html> (дата обращения: 30.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/116448>.

2. Бурнаева, Э. Г. Обработка и представление данных в MS Excel: учебное пособие / Э. Г. Бурнаева, С. Н. Леора. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-1923-4. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108304> (дата обращения: 20.04.2023)

3. Бычкова, Т. В. Математическое моделирование: учебное пособие / Т. В. Бычкова. — Брянск: Брянский ГАУ, 2019. — 109 с. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133097> (дата обращения: 20.04.2023).

4. Губарь, Ю. В. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / Ю. В. Губарь. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-0865-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101993.html> (дата обращения: 30.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Абрамова, И. В. Методы линейного программирования : практикум / И. В. Абрамова, З. В. Шилова. — Саратов: Вузовское образование, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-4487-0835-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120936.html> (дата обращения: 30.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/120936>.

2. Калинин, С. В. Математическое моделирование устройств и систем: учебное пособие / С. В. Калинин, Н. В. Мальцев. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-7782-4620-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126568.html> (дата обращения: 30.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Методы вычислительной математики для технических специальностей: учебное пособие / В. Б. Байбурун, А. С. Розов, Н. Ю. Хороводова, А. А. Никифоров. — Саратов: Саратовский государственный технический университет, 2021. — 90 с. — ISBN 978-5-7433-3463-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122630.html> (дата обращения: 30.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/122630>.

## **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>

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### *Методические указания к лекционным занятиям*

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.

### *Методические рекомендации студентам к практическим занятиям*

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

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.

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.

### *Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе*

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 практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., 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 практических, семинарских занятиях, контроль знаний студентов.

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 (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Методы оптимизации в задачах математического моделирования: методические указания для лабораторных и самостоятельных работ / Р.И. Ибяттов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 32 с.

2. Математические методы обработки данных: методические указания для лабораторных и самостоятельных работ / Н.Г. Киселева – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 54 с.

3. Задачи линейного программирования: методические указания для практических и самостоятельных работ / Р.И. Ибяттов, Н.Г. Киселева – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 51 с.

4. Математическое моделирование: методические указания / Р.И. Ибяттов, Н.Г. Киселева, А.Н. Зиннатуллина – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. – 45 с.

#### **10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

| 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. 1С: Университет;<br>2. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016;<br>3. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организа- |

|                           |                                                                                           |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                                                                                           |                                              | ций;<br>4. LMS Moodle - модуль-<br>ная объектно-<br>ориентированная дина-<br>мическая среда обучения<br>(Software free General<br>Public License (GPL);<br>5. ПО «Планы»;<br>6. Программно-<br>аппаратный комплекс<br>Jalinga.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Практические<br>занятия   | Мультимедийные<br>технологии в соче-<br>тании с технологи-<br>ей проблемного<br>изложения | Информационно-<br>правовая система<br>ГАРАНТ | 1. 1С: Университет;<br>2. Microsoft Office 2010,<br>Microsoft Office 2016;<br>3. Операционные систе-<br>мы Microsoft Windows 7<br>Enterprise, Microsoft Win-<br>dows 10 Enterprise для об-<br>разовательных организа-<br>ций;<br>4. LMS Moodle - модуль-<br>ная объектно-<br>ориентированная дина-<br>мическая среда обучения<br>(Software free General<br>Public License (GPL);<br>5. ПО «Планы»; 6. Про-<br>граммно-аппаратный<br>комплекс Jalinga.                                                                                   |
| Самостоятельная<br>работа | Мультимедийные<br>технологии в соче-<br>тании с технологи-<br>ей проблемного<br>изложения | Информационно-<br>правовая система<br>ГАРАНТ | 1. 1С: Университет;<br>2. Microsoft Office 2010,<br>Microsoft Office 2016;<br>3. Операционные систе-<br>мы Microsoft Windows 7<br>Enterprise, Microsoft Win-<br>dows 10 Enterprise для об-<br>разовательных организа-<br>ций;<br>4. Система обнаружения<br>текстовых заимствований<br>Антиплагиат ВУЗ;<br>5. Антивирус Касперско-<br>го — антивирусное про-<br>граммное обеспечение;<br>6. LMS Moodle - модуль-<br>ная объектно-<br>ориентированная дина-<br>мическая среда обучения<br>(Software free General<br>Public License (GPL). |

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

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