



**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  
«24» мая 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физика**

Направление подготовки  
**35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) подготовки  
**Автоматизация и роботизация технологических процессов**

Форма обучения  
**очная**

Казань – 2023 г.

Составитель:

доцент, к.ф-м.н.  
Должность, ученая степень, ученое звание

  
Подпись

Рахматуллина Резида Гайфулловна  
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 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Автоматизация и роботизация технологических процессов», обучающийся по дисциплине «Физика» 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, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии | <p><b>Знать:</b> фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики</p> <p><b>Уметь:</b> демонстрировать знания фундаментальных законов физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками демонстрировать фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики в профессиональной деятельности</p> |
| ОПК-1.2                                                                                                                                                                                         | Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии                                                      | <p><b>Знать:</b> как использовать знание основных законов физики для решения стандартных задач в агроинженерии</p> <p><b>Уметь:</b> использовать знания основных законов физики для решения стандартных задач в агроинженерии.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования знаний основных законов физики для решения стандартных задач в агроинженерии.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 2, 3, 4 семестрах, 1, 2 курса очной формы обучения. Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Математика».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Теплотехника», «Гидравлика».

**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 9 зачётных единиц (з.е.), 234 часа.

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

| Вид учебных занятий                                                | Очная форма |           |            | Заочная форма    |                  |                  |
|--------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|------------|------------------|------------------|------------------|
|                                                                    | Семестр 2   | Семестр 3 | Семестр 4  | Курс 1, Сессия 2 | Курс 2, Сессия 1 | Курс 2, Сессия 2 |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b> | <b>69</b>   | <b>35</b> | <b>51</b>  | <b>0</b>         | <b>0</b>         | <b>0</b>         |
| в том числе:                                                       |             |           |            |                  |                  |                  |
| - лекции, час                                                      | 34          | 16        | 16         | 0                | 0                | 0                |
| в том числе в виде практической подготовки, час                    | 0           | 0         | 0          | 0                | 0                | 0                |
| - лабораторные занятия, час                                        | 18          | 18        | 34         | 0                | 0                | 0                |
| в том числе в виде практической подготовки, час                    | 0           | 0         | 0          | 0                | 0                | 0                |
| - практические занятия, час                                        | 16          | 0         | 0          | 0                | 0                | 0                |
| в том числе в виде практической подготовки, час                    | 0           | 0         | 0          | 0                | 0                | 0                |
| - зачет, час                                                       | 1           | 1         | 0          | 0                | 0                | 0                |
| - экзамен, час                                                     | 0           | 0         | 1          | 0                | 0                | 0                |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b>             | <b>75</b>   | <b>37</b> | <b>57</b>  | <b>0</b>         | <b>0</b>         | <b>0</b>         |
| в том числе:                                                       |             |           |            |                  |                  |                  |
| -подготовка к лабораторным занятиям, час                           | 20          | 10        | 10         | 0                | 0                | 0                |
| -подготовка к практическим занятиям, час                           | 13          | 10        | 10         | 0                | 0                | 0                |
| - работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час             | 30          | 7         | 9          | 0                | 0                | 0                |
| - выполнение контрольных работ, час                                | 0           | 0         | 0          | 0                | 0                | 0                |
| - подготовка к зачету, час                                         | 12          | 10        | 0          | 0                | 0                | 0                |
| - подготовка к экзамену, час                                       | 0           | 0         | 18         | 0                | 0                | 0                |
| <b>Общая трудоемкость час</b>                                      | <b>144</b>  | <b>72</b> | <b>108</b> | <b>0</b>         | <b>0</b>         | <b>0</b>         |
| <b>з.е.</b>                                                        | <b>4</b>    | <b>2</b>  | <b>3</b>   | <b>0</b>         | <b>0</b>         | <b>0</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)

| № тем | Раздел дисциплины | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах |
|-------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|-------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

| № |                                     | лекции |        | лабораторные работы |        | практические работы |        | всего аудиторных часов |        | самостоятельная работа |        |
|---|-------------------------------------|--------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|------------------------|--------|------------------------|--------|
|   |                                     | очно   | заочно | очно                | заочно | очно                | заочно | очно                   | заочно | очно                   | заочно |
| 1 | Механика                            | 12     | 0      | 20                  | 0      | 4                   | 0      | 36                     | 0      | 30                     | 0      |
| 2 | Термодинамика и молекулярная физика | 12     | 0      | 18                  | 0      | 2                   | 0      | 32                     | 0      | 27                     | 0      |
| 3 | Электричество и магнетизм           | 16     | 2      | 12                  | 0      | 2                   | 0      | 30                     | 0      | 27                     | 0      |
| 4 | Электromагнетизм. Колебания и волны | 10     | 0      | 2                   | 0      | 2                   | 0      | 14                     | 4      | 27                     | 0      |
| 5 | Оптика                              | 10     | 0      | 10                  | 0      | 4                   | 0      | 24                     | 4      | 30                     | 0      |
| 6 | Основы атомной и ядерной физики     | 6      | 0      | 8                   | 0      | 2                   | 0      | 16                     | 0      | 10                     | 0      |
|   | Итого                               | 66     | 0      | 70                  | 0      | 16                  | 0      | 152                    | 0      | 151                    | 0      |

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

| №    | Содержание раздела (темы) дисциплины                                            | Время, ак. час |                                            |         |                                            |
|------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------|---------|--------------------------------------------|
|      |                                                                                 | очная          |                                            | заочная |                                            |
|      |                                                                                 | всего          | в том числе в виде практической подготовки | всего   | в том числе в виде практической подготовки |
| 1    | Раздел 1. Механика                                                              |                |                                            |         |                                            |
|      | <i>Лекции</i>                                                                   |                |                                            |         |                                            |
| 1.1  | Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела.         | 2              | 0                                          | 0       | 0                                          |
| 1.2  | Кинематика вращательного движения.                                              | 2              | 0                                          | 0       | 0                                          |
| 1.3  | Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Законы Ньютона | 2              | 0                                          | 0       | 0                                          |
| 1.4  | Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.                        | 2              | 0                                          | 0       | 0                                          |
| 1.5  | Работа и механическая энергия.                                                  | 2              | 0                                          | 0       | 0                                          |
| 1.6  | Законы сохранения в механике. Движение в неинерциальных системах отсчета.       | 2              | 0                                          | 0       | 0                                          |
|      | <i>Лабораторные работы</i>                                                      |                |                                            |         |                                            |
| 1.7  | Определение коэффициента трения покоя.                                          | 2              | 0                                          | 0       | 0                                          |
| 1.8  | Измерение коэффициента трения качения с помощью наклонного маятника.            | 2              | 0                                          | 0       | 0                                          |
| 1.9  | Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника.   | 2              | 0                                          | 0       | 0                                          |
| 1.10 | Определение коэффициента возвращающей силы и периода колебаний грузовой пружины | 2              | 0                                          | 0       | 0                                          |
| 1.11 | Определение момента инерции механической системы при помощи маятника Максвелла. | 2              | 0                                          | 0       | 0                                          |
|      | <i>Практические работы</i>                                                      |                |                                            |         |                                            |
| 1.12 | Решение задач по кинематике и динамике                                          | 2              | 0                                          | 0       | 0                                          |

|                     |                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
|                     | материальной точки.                                                                                                                                                                                                  |   |   |   |   |
| 1.13                | Решение задач по кинематике и динамике вращательного движения твердого тела                                                                                                                                          | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 2                   | Раздел 2. Термодинамика и молекулярная физика                                                                                                                                                                        |   |   |   |   |
| Лекции              |                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
| 2.1                 | Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Основные термодинамические параметры состояния                                                                                                               | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 2.2                 | Опытные законы идеального газа.                                                                                                                                                                                      | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 2.3                 | Распределение Максвелла.                                                                                                                                                                                             | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 2.4                 | Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.                                                                                                                                                         | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 2.5                 | Энтропия и ее статистическое толкование.                                                                                                                                                                             | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 2.6                 | Тепловые двигатели и холодильные машины. Реальные газы. Основы Теплообмена.                                                                                                                                          | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Лабораторные работы |                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
| 2.7                 | Определение удельного веса твердых тел и жидкостей методом гидростатического взвешивания.                                                                                                                            | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 2.8                 | Определение коэффициента поверхностного натяжения воды по весу капель.                                                                                                                                               | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 2.9                 | Изучение движения тел в вязкой среде.                                                                                                                                                                                | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 2.10                | Определение отношения удельных теплоемкостей воздуха методом адиабатического расширения.                                                                                                                             | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Практические работы |                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
| 2.11                | Решение задач на основное уравнение молекулярно-кинетической теории, законы идеального газа и уравнения переноса. Решение задач на I-ое и II-ое начало термодинамики                                                 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 3                   | Раздел 3. Электричество и магнетизм                                                                                                                                                                                  |   |   |   |   |
| Лекции              |                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
| 3.1                 | Электростатическое поле и его характеристики. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме и в диэлектрической среде.                                                                        | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 3.2                 | Законы постоянного тока.                                                                                                                                                                                             | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 3.3                 | Электрические токи в металлах, вакууме и газах.                                                                                                                                                                      | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 3.4                 | Магнитное поле постоянного электрического тока. Действие магнитного поля на движущиеся заряды и проводники с током.                                                                                                  | 6 | 0 | 0 | 0 |
| Лабораторные работы |                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
| 3.5                 | Измерение сопротивлений проводников методом мостика Уитстона. Снятие характеристик электрической лампы.                                                                                                              | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 3.6                 | Изучение процессов заряда и разряда конденсаторов.                                                                                                                                                                   | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 3.7                 | Определение ёмкости конденсаторов с помощью переменного тока.                                                                                                                                                        | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Практические работы |                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
| 3.8                 | Решение задач сила тока, закон Ома для участка цепи, закон Ома для замкнутой цепи, закон Джоуля-Ленца). Решение задач по магнитному полю (закон Ампера, закон Био-Савара-Лапласа, сила Лоренца, магнитное поле около | 2 | 0 | 0 | 0 |

|                     |                                                                                             |   |   |   |   |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
|                     | проводников различной формы).                                                               |   |   |   |   |
| 4                   | Раздел 4. Электромагнетизм. Колебания и волны                                               |   |   |   |   |
| Лекции              |                                                                                             |   |   |   |   |
| 4.1                 | Электромагнитная индукция.                                                                  | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 4.2                 | Свободные гармонические колебания. Волны в упругой среде.Затухающие и вынужденные колебания | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 4.3                 | Электромагнитные волны. Переменный ток                                                      | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Лабораторные работы |                                                                                             |   |   |   |   |
| 4.4                 | Изучение релаксационных колебаний в схеме с газоразрядной лампой                            | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Практические работы |                                                                                             |   |   |   |   |
| 4.5                 | Закон Фарадея и правило Ленца, явление самоиндукции, явление взаимоиндукции.                | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 5                   | Раздел 5. Оптика                                                                            |   |   |   |   |
| Лекции              |                                                                                             |   |   |   |   |
| 5.1                 | Интерференция и дифракция света. Дисперсия.                                                 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 5.2                 | Поляризация света                                                                           | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 5.3                 | Тепловое излучение. Основы квантовой оптики.                                                | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Лабораторные работы |                                                                                             |   |   |   |   |
| 5.4                 | Определение оптической силы и показателя преломления стеклянной линзы.                      | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 5.5                 | Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки                           | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 5.6                 | Поляризованный свет. Проверка закона Малюса.                                                | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Практические работы |                                                                                             |   |   |   |   |
| 5.7                 | Решение задач на законы интерференции, дифракции, поляризации света.                        | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 6                   | Раздел 6. Основы атомной и ядерной физики                                                   |   |   |   |   |
| Лекции              |                                                                                             |   |   |   |   |
| 6.1                 | Строение и линейчатые спектры водородоподобных систем.                                      | 6 | 0 | 0 | 0 |
| Лабораторные работы |                                                                                             |   |   |   |   |
| 6.2                 | Исследование поглощения и пропускания света веществом.                                      | 8 | 0 | 0 | 0 |
| Практические работы |                                                                                             |   |   |   |   |
| 6.3                 | Решение задач по элементам атомной и ядерной физики.                                        | 2 | 0 | 0 | 0 |

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

1. Практикум для самостоятельной подготовки студентов к выполнению лабораторных работ по физике. Часть III. Электричество и магнетизм/ А.А.Валиев, Е.Р.Газизов, С.П.Курзин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. — 44 с.

2. Практикум для самостоятельной подготовки студентов к выполнению лабораторных работ по физике «Изучение законов внешнего фотоэффекта» /Р.Г. Рахматуллина, А.А. Валиев. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. — 27 с.

3. Изучение поверхностного натяжения и внутреннего трения жидкостей: лабораторный практикум/ Р.Г. Рахматуллина. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2022. — 38 с.

4. Халиуллин, Ф.Х. Сборник задач по дисциплине «Теплотехника» / Ф.Х. Халиуллин, Р.Г. Рахматуллина, А.А. Валиев – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2022. – 130 с.

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

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Физика».

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

Основная учебная литература:

1. Грабовский, Р. И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Р. И. Грабовский. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-9073-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/184052> (дата обращения: 04.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Грабовский, Р. И. Сборник задач по физике: учебное пособие / Р. И. Грабовский. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 128 с. — ISBN 978 5-8114-0462-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210959> (дата обращения: 04.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике / И. В. Савельев. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 292 с. — ISBN 978-5-507-46106-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/297674> (дата обращения: 04.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Савельев, И. В. Курс физики. В 3 томах. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 308 с. — ISBN 978-5-507-46177-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302249> (дата обращения: 04.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Круглов, Г. А. Теплотехника / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-507-45269-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263066> (дата обращения: 04.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Зисман, Г. А. Курс общей физики : учебное пособие для вузов : в 3 томах / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 3 : Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц — 2022. — 504 с. — ISBN 978-5-507-44508-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/233285> (дата обращения: 04.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Зисман, Г. А. Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 340 с. — ISBN 978-5-507-47026-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/320777> (дата обращения: 04.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Зисман, Г. А. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 360 с. — ISBN 978-5-507-44379-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222653> (дата обращения: 04.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная учебная литература:

1. Савельев, И. В. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / И. В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика — 2019. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-3989-8. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113945> (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Савельев, И. В. Курс физики: учебное пособие: в 3 томах / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-4254-6. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117716> (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике: учебное пособие / И. В. Савельев. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-4714-5. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125441> (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Клиnger, А. В. Задачник по физике с элементами теории и примерами решения: учебное пособие/ А. В. Клиnger. — 3-изд. — Москва: ФЛИНТА, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-9765-0214-7. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135332> (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебник для вузов/ Т.И.Трофимова. – 18-е издание. - М.: Изд-во Academia, 2010. — 560с. - Текст непосредственный.

#### **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](http://www.elibrary.ru)
4. Российская государственная библиотека – <http://www.rsl.ru> (открытый доступ)
5. Формулы и справочная информация по математике и физике – [Http://fxyz.ru](http://fxyz.ru) (открытый доступ).
6. Математические формулы и справочные материалы – [Http://mathprof](http://mathprof) (открытый доступ).

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

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные, 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.

При подготовке к лабораторным 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 приступить к выполнению лабораторного задания.

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. Практикум для самостоятельной подготовки студентов к выполнению лабораторных работ по физике. Часть III. Электричество и магнетизм/ А.А. Валиев, Е.Р. Газизов, С.П. Курзин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. — 44 с.

2. Практикум для самостоятельной подготовки студентов к выполнению лабораторных работ по физике «Изучение законов внешнего фотоэффекта» /Р.Г. Рахматуллина, А.А. Валиев. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. — 27 с.

3. Изучение поверхностного натяжения и внутреннего трения жидкостей: лабораторный практикум/ Р.Г. Рахматуллина. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2022. — 38 с.

4. Халиуллин, Ф.Х. Сборник задач по дисциплине «Теплотехника» / Ф.Х. Халиуллин, Р.Г. Рахматуллина, А.А. Валиев – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2022. – 130 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;<br>2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций;<br>3. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL);<br>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;<br>2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций;<br>3. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда                                                                                                     |

|                        |                                                                           |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                                                                           |                                       | обучения (Software free General Public License (GPL);<br>4. Программно-аппаратный комплекс Jalinga.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Лабораторные занятия   | 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;<br>3. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL);<br>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;<br>2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций;<br>3. Система обнаружения текстовых заимствований Антиплагиат ВУЗ;<br>4. Антивирус Касперского — антивирусное программное обеспечение;<br>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                 | <p>Учебная аудитория № 805 – помещение для проведения лекций. Компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Лабораторные занятия   | <p>Специализированная лаборатория № 810, механики, электричества и магнетизма.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комплекты приборов физических измерений ЕРМ.</li> <li>2. Комплект демонстрационных приборов.</li> <li>3. Стенды проведения лабораторных работ.</li> <li>4. Осциллографы, генераторы, источники напряжения.</li> <li>5. Стулья, парты, доска аудиторная, набор учебно-наглядных пособий.</li> </ol> <p>Специализированная лаборатория № 808 молекулярной физики.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прибор по определению коэф. внутреннего трения воздуха.</li> <li>2. Прибор по определению адиабатической постоянной.</li> <li>3. Весы лаборатории ВАР -200.</li> <li>4. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий.</li> </ol> <p>Специализированная лаборатория № 812 оптики.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стекло-призмный спектрометр-монохроматор УМ-2.</li> <li>2. Рефрактометр ИРФ-21.</li> <li>3. Микроскоп «Биолам».</li> <li>4. Фолоколориметр КФК-2.</li> <li>5. Поляриметр «Поломат».</li> <li>6. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий.</li> </ol> |
| Самостоятельная работа | <p>Учебная аудитория № 518 - помещение для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |