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

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра физики и математики

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 742E1DCDED9986891498E050140C0918
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 21.04.2025 до 15.07.2026

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и цифровизации, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«22» мая 2025 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Физика

Специальность
**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Специализация
**Автомобили и тракторы**

Форма обучения
**очная, заочная**

Казань – 2025 г.

Составитель:

| | |
|---|---|
| доцент, к.ф-м.н. | Рахматуллина Р.Г. |
| Должность, ученая степень, ученое звание | Ф.И.О. |

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры физики и математики «21» апреля 2025 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:

| | |
|---|---|
| д.т.н., профессор | Ибятов Р.И. |
| Должность, ученая степень, ученое звание | Ф.И.О. |

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «24» апреля 2025 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

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

Согласовано:

| | |
|---|---|
| Директор | Медведев В.М. |
| | Ф.И.О. |

Протокол ученого совета института № 10 от «30» апреля 2025 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 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, направленность (Специализация) «Автомобили и тракторы», 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 за-конов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии. | **Знать**: фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики<br>**Уметь**: Ддемонстрировать 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<br>**Владеть**: 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 |
| ОПК-1.2 | Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии | **Знать**: Как использовать знание основных законов физики для решения стандартных задач в агроинженерии<br>**Уметь**: Использовать знания основных законов физики для решения стандартных задач в агроинженерии<br>**Владеть**: навыками использования знаний основных законов физики для решения стандартных задач в агроинженерии |

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 1, 2, 3 семестрах, 1, 2 курса очной, заочной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Информатика и информационные технологии», «Математика».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Компьютерное проектирование», «Теоретическая механика», «Информатика и информационные технологии».

**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.), 324 часа.

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

| Вид учебных занятий | Очная форма | | | Заочная форма | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Семестр 1 | Семестр 2 | Семестр 3 | Установ. сессия | Курс 1, Сессия 1 | Курс 1, Сессия 2 |
| **Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего**, час**)** в том числе: | **53** | **53** | **53** | **6** | **9** | **11** |
| - лекции, час<br>в том числе в виде практической подготовки, час | 18 | 18 | 18 | 2 | 2 | 4 |
| - лабораторные занятия, час<br>в том числе в виде практической подготовки, час | 34 | 34 | 34 | 4 | 4 | 4 |
| - практические занятия, час<br>в том числе в виде практической подготовки, час | | | | | 2 | 2 |
| - зачет, час | 1 | 1 | | | 1 | |
| - экзамен, час | | | 1 | | | 1 |
| **Самостоятельная работа обучающихся (всего**, **час)** в том числе: | **55** | **55** | **37** | **30** | **135** | **124** |
| -подготовка к лабораторным занятиям, час | 20 | 20 | 10 | 10 | 35 | 30 |
| -подготовка к практическим занятиям, час | 10 | 10 | 10 | 10 | 20 | 30 |
| - работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час | 5 | 5 | 7 | 5 | 20 | 34 |
| - выполнение контрольных работ, час | 10 | 10 | 10 | 5 | 25 | 30 |
| -подготовка к зачету, час | 10 | 10 | | | 35 | |
| подготовка к экзамену, час | | | 18 | | | 9 |
| **Общая трудоемкость час** | **108** | **108** | **108** | **36** | **144** | **144** |
| **з.е**. | **3** | **3** | **3** | | **4** | **4** |

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

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

| № темы | Раздел дисциплины | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | лекции | | лабораторные работы | | практические работы | | всего аудиторных часов | | самостоятельная работа | |
| | | очно | заочно | очно | заочно | очно | заочно | очно | заочно | очно | заочно |
| 1 | Механика | 10 | 2 | 20 | 2 | 0 | 2 | 30 | 4 | 37 | 56 |
| 2 | Термодинамика и молекулярная физика. | 10 | 2 | 20 | 2 | 0 | 2 | 30 | 4 | 20 | 40 |
| 3 | Электричество и магнетизм | 10 | 1 | 20 | 2 | 0 | 0 | 30 | 3 | 20 | 40 |
| 4 | Электромагнетизм. Колебания и волны. | 10 | 1 | 10 | 2 | 0 | 0 | 20 | 3 | 20 | 50 |
| 5 | Оптика | 10 | 2 | 20 | 2 | 0 | 0 | 30 | 4 | 20 | 50 |
| 6 | Основы атомной и ядерной физики. | 4 | | 12 | 2 | 0 | 0 | 16 | 2 | 30 | 53 |
| | Итого | 54 | 8 | 102 | 12 | 0 | 4 | 156 | 20 | 147 | 289 |

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 | | | | |
| *Лекции* | | | | | |
| 1.1 | Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Кинематика вращательного движения. | 4 | 0 | 2 | 0 |
| 1.2 | Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Законы Ньютона | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 1.3 | Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела. Работа и механическая энергия. Законы сохранения в механике. | 4 | 0 | 0 | 0 |
| *Лабораторные работы* | | | | | |
| 1.4 | Измерение коэффициента трения качения с помощью наклонного ма- | 6 | 0 | 2 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ятника. | | | | |
| 1.5 | Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника. | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 1.6 | Определение момента инерции механической системы при помощи маятника Максвелла. | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 1.7 | Определение коэффициента возвращающей силы и периода колебаний груженой пружины. | 4 | 0 | 0 | 0 |
| *Практические работы* | | | | | |
| 1.8 | Решение задач по кинематике и динамике материальной точки | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 1.9 | Решение задач по кинематике и динамике вращательного движения твердого тела | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Раздел 2. Термодинамика и молекулярная физика. | | | | |
| *Лекции* | | | | | |
| 2.1 | Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Основные термодинамические параметры состояния | 4 | 0 | 2 | 0 |
| 2.2 | Термодинамические процессы идеального газа. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 2.3 | Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Энтропия и ее статистическое толкование | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 2.4 | Тепловые двигатели и холодильные машины. Реальные газы. Основы Теплообмена. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| *Лабораторные работы* | | | | | |
| 2.5 | Определение удельного веса твердых тел и жидкостей методом гидростатического взвешивания. | 6 | 0 | 2 | 0 |
| 2.6 | Определение коэффициента поверхностного натяжения воды по весу капель | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 2.7 | Изучение движения тел в вязкой среде. | 8 | 0 | 0 | 0 |
| *Практические работы* | | | | | |
| 2.8 | Решение задач на основное уравнение молекулярно-кинетической теории, законы идеального газа и уравнения переноса. Решение задач на I-ое и II-ое начало термодинамики | 0 | 0 | 2 | 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. | 2 | 0 | 1 | 0 |
| 3.2 | Законы постоянного тока. Электрические токи в металлах, вакууме и газах. | 4 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.3 | Магнитное поле постоянного электрического тока. Действие магнитного поля на движущиеся заряды и проводники с током. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 3.4 | Магнитное поле в веществе. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| *Лабораторные работы* | | | | | |
| 3.5 | Измерение сопротивлений проводников методом мостика Уитстона. | 6 | 0 | 2 | 0 |
| 3.6 | Снятие характеристик электрической лампы. | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 3.7 | Изучение процессов заряда и разряда конденсаторов. | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 3.8 | Определение ёмкости конденсаторов с помощью переменного тока. | 4 | 0 | 0 | 0 |
| *Практические работы* | | | | | |
| 3.9 | Решение задач по электростатике (закон Кулона, напряженность электрического поля, работа сил поля, ёмкость конденсаторов). | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | Раздел 4. Электромагнетизм. Колебания и волны. | | | | |
| *Лекции* | | | | | |
| 4.1 | Электромагнитная индукция. Основы теории Максвелла для электромагнитного | 4 | 0 | 1 | 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. Определение индуктивности катушки с помощью переменного тока. | 4 | 0 | 2 | 0 |
| 4.5 | Изучение влияния различных элементов электрических фильтров на характер выпрямляемого тока. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 4.6 | Изучение резонанса напряжений в цепи переменного тока. | 4 | 0 | 0 | 0 |
| *Практические работы* | | | | | |
| 4.7 | Решение задач на законы электромагнитной индукции : закон Фарадея и правило Ленца, явление самоиндукции, явление взаимоиндукции. | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Раздел 5. Оптика | | | | |
| *Лекции* | | | | | |
| 5.1 | Интерференция и дифракция света. Распространение света в веществе. | 4 | 0 | 2 | 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. | 8 | 0 | 2 | 0 |
| 5.5 | Определение длины световой вол- | 6 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ны при помощи дифракционной решетки. | | | | |
| 5.6 | Поляризованный свет. Проверка закона Малюса. | 6 | 0 | 0 | 0 |
| *Практические работы* | | | | | |
| 5.7 | Решение задач на законы геометрической оптики. | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5.8 | Решение задач на законы интерференции, дифракции, поляризации света. | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Раздел 6. Основы атомной и ядерной физики. | | | | |
| *Лекции* | | | | | |
| 6.1 | Строение и линейчатые спектры водородоподобных систем. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 6.2 | Ядра и их превращения. Элементарные частицы. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| *Лабораторные работы* | | | | | |
| 6.3 | Исследование поглощения и пропускания света веществом. | 4 | 0 | 2 | 0 |
| 6.4 | Исследование свойств вакуумного фотоэлемента. | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 6.5 | Изучение спектра атома водорода. | 4 | 0 | 0 | 0 |
| *Практические работы* | | | | | |
| 6.6 | Решение задач по элементам атомной и ядерной физики. | 0 | 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. Сборник задач по дисциплине «Теплотехника»: Для обучающихся по направлениям подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», 35.03.06 «Агроинженерия», 20.03.01- «Техносферная безопасность» и специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства». – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 130 с.
4. Изучение поверхностного натяжения и внутреннего трения жидкостей: лабораторный практикум. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 38 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: 13.04.2025). — 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: 13.04.2025). — 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: 13.04.2025). — 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: 13.04.2025). — 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: 13.04.2025). — 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: 13.04.2025). — 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: 13.04.2025). — 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: 13.04.2025). — 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: 13.04.2025. — 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: 13.04.2025). — 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: 13.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Клингер, А. В. Задачник по физике с элементами теории и примерами решения: учебное пособие/ А. В. Клингер. — 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: 13.04.2025). — 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. Научная электронная библиотека «elibrary.ru» – www.elibrary.ru
3. Материалы по математике, http://www.math.ru/
4. Форум, математический сайт, http://allmatematika.ru/
5. Ссылки на лучшие материалы по высшей математике, http://www.matburo.ru/
6. Математический портал, на котором представлен широкий круг материалов по математическим дисциплинам, http://www.allmath.ru/
7. Краткие энциклопедические статьи по математике, http://mathworld.wolfram.com/
8. Формулы и справочная информация по математике и физике, http://fxyz.ru/
9. Российская государственная библиотека, http://www.rsl.ru/
10. Математические формулы и справочные материалы, http://mathprof/
11. 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, 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 приступать 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 точ-

ки 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-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия | . Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций; 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016; 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса; 4. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | (Software free General Public License (GPL)).); 5. КОМПАС-3DV14 –система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 4.«Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат» |
| Практические занятия | Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения | Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия | 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций; 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016; 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса; 4. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)).); 5. КОМПАС-3DV14 –система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 4.«Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат» |
| Лабораторные работы | Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения | Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия | 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций; 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016; 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса; 4. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)).); 5. КОМПАС-3DV14 –система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 4.«Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат» |
| Самостоятельная работа | Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изло- | Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия | 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций; 2. Офис- |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | жения | | ное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016; 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса; 4. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)).); 5. КОМПАС-3DV14 –система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 4.«Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат» |

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

| | |
|---|---|
| Лекции | Учебная аудитория № 805 – помещение для проведений 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. |
| Лабораторные занятия | Специализированная лаборатория № 810, механики, электричества и магнетизма.<br>1. Комплекты приборов физических измерений ЕРМ.<br>2. Комплект демонстрационных приборов.<br>3. Стенды проведения лабораторных работ.<br>4. Осциллографы, генераторы, источники напряжения.<br>5. Стулья, парты, доска аудиторная, набор учебно-наглядных пособий.<br>Специализированная лаборатория № 808 молекулярной физики.<br>1. Прибор по определению коэф. внутреннего трения воздуха.<br>2. Прибор по определению адиабатической постоянной.<br>3. Весы лаборатории ВАР -200.<br>4. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий.<br>Специализированная лаборатория № 812 оптики.<br>1. Стеклянно-призменный спектрометр-монохроматор УМ-2.<br>2. Рефрактометр ИРФ-21.<br>3. Микроскоп « Биолам».<br>4. Фолоколлориметр КФК-2.<br>5. Поляриметр «Поломат».<br>6. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий. |
| Самостоятельная работа | Учебная аудитория № 518 - помещение для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>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. |