



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

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) подготовки

Автомобили и автомобильное хозяйство

Форма обучения

очная, заочная

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 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) «Автомобили и автомобильное хозяйство», обучающийся по дисциплине «Физика» должен овладеть следующими результатами:

| Код индикатора достижения компетенции | Индикатор достижения компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|--|--|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | | |
| ОПК-1.1 | Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач для обеспечения эффективной эксплуатации АТС. | <p>Знать: Теоретические основы фундаментальных законов физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики. Основные методы проведения экспериментальных исследований в области физики. Обработку полученных данных опираясь на методики технологических и инженерных исследований.</p> <p>Уметь: Демонстрировать знания фундаментальных законов физики для решения стандартных задач по всем разделам физики. Анализировать варианты решения практических, исследовательских задач опираясь на знания физики, математики, математического моделирования, электротехники и электроники.</p> <p>Владеть: Навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой для измерения физико-механических, термодинамических, электромагнитных и оптических свойств веществ.</p> |
| ОПК-1.2 | Применяет информационно – коммуникационные технологии в решении типовых задач в области обеспечения эффективной эксплуатации АТС. | <p>Знать: Основные определения и термины, методикииспользуемые в компьютеризированных средствах решения прикладных задач.</p> <p>Использовать информационные технологии при поиске необходимой информации.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>Уметь: Использовать и объяснить современные информационные технологии в процессе решения прикладных задач с использованием основных методов физики.</p> <p>Владеть: основными методами компьютерного моделирования физических процессов, компьютерной графикой и подходами к решению прикладных задач. На основе знаний и умений, приобретённых в процессе изучения физических, электромагнитных, оптико-физических явлений, навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений.</p> |
|--|--|--|

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: «Математика», «Астрономия».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Электротехника и электроника технических систем», «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.), 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 | Курс 1. Сессия 2. | Курс 2. Сессия 1. | Курс 2. Сессия 2. |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час) | 51 | 53 | 53 | 11 | 9 | 9 |
| в том числе: | | | | | | |
| - лекции, час | 16 | 18 | 18 | 4 | 4 | 4 |
| в том числе в виде практической подготовки, час | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| - лабораторные занятия, | 34 | 34 | 34 | 6 | 4 | 4 |

| | | | | | | |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| час в том числе в виде практической подготовки, час | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| - зачет, час | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| - зачет с оценкой, час | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| - экзамен, час | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего, час) в том числе: | 57 | 55 | 55 | 97 | 99 | 99 |
| - подготовка к лабораторным занятиям, час | 20 | 14 | 11 | 24 | 20 | 30 |
| - работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час | 8 | 12 | 16 | 20 | 25 | 23 |
| - выполнение контрольных работ, час | 20 | 10 | 10 | 20 | 20 | 28 |
| - подготовка к зачету, час | 9 | 0 | 0 | 29 | 0 | 0 |
| - подготовка к зачету с оценкой, час | 0 | 19 | 0 | 0 | 30 | 0 |
| - подготовка к экзамену, час | 0 | 0 | 18 | 0 | 0 | 9 |
| Общая трудоемкость час | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| з.е. | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

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 | | всего аудиторных часов | | самостоятельная работа | |
| | | очно | заочно | очно | заочно | очно | заочно | очно | заочно |
| 1 | Механика | 10 | 2 | 22 | 4 | 32 | 6 | 10 | 57 |
| 2 | Термодинамика и молекулярная физика | 10 | 2 | 20 | 2 | 30 | 4 | 25 | 46 |
| 3 | Электричество и магнетизм | 16 | 2 | 20 | 2 | 36 | 4 | 32 | 51 |
| 4 | Электромагнетизм. | 10 | 2 | 10 | 2 | 20 | 4 | 22 | 50 |

| | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|----|----|----|----|-----|----|-----|-----|
| | Колебания и волны | | | | | | | | |
| 5 | Оптика | 4 | 2 | 20 | 2 | 24 | 4 | 30 | 50 |
| 6 | Основы атомной и ядерной физики | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 30 | 32 |
| | Итого | 52 | 12 | 94 | 14 | 146 | 26 | 149 | 286 |

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. Кинематика вращательного движения. | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 1.2 | Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Законы Ньютона. | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 1.3 | Законы сохранения в механике. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 1.4 | Движение в неинерциальных системах отсчета. Элементы специальной теории относительности. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| | <i>Лабораторные работы</i> | | | | |
| 1.5 | Измерение коэффициента трения качения с помощью наклонного маятника | 4 | 0 | 2 | 0 |
| 1.6 | Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника | 4 | 0 | 2 | 0 |
| 1.7 | Определение коэффициента трения покоя | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 1.8 | Изучение колебательной балки с заземленным концом | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 1.9 | Определение момента инерции механической системы при помощи маятника Максвелла | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 1.10 | Определение коэффициента трения покоя | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Раздел 2. Термодинамика и молекулярная физика | | | | |
| | <i>Лекции</i> | | | | |
| 2.1 | Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Опытные законы идеального газа. | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 2.2 | Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 2.3 | Энтропия и ее статистическое толкование. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 2.4 | Тепловые двигатели и холодильные машины. Явления переноса в газах. Реальные газы | 2 | 0 | 0 | 0 |

| <i>Лабораторные работы</i> | | | | | |
|----------------------------|---|---|---|---|---|
| 2.5 | Определение удельного веса твердых тел и жидкостей методом гидростатического взвешивания | 4 | 0 | 2 | 0 |
| 2.6 | Определение коэффициента поверхностного натяжения воды по весу капли | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 2.7 | Изучение движения тел в вязкой среде | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 2.8 | Определение отношения удельных теплоемкостей воздуха методом адиабатического расширения. | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Раздел 3. Электричество и магнетизм | | | | |
| <i>Лекции</i> | | | | | |
| 3.1 | Электростатическое поле и его характеристики | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 3.2 | Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме и в диэлектрической среде. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 3.3 | . Законы постоянного тока. Электрические токи в металлах, вакууме и газах. | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 3.4 | Магнитное поле постоянного электрического тока. | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 3.5 | Магнитное поле в веществе. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Лабораторные работы</i> | | | | | |
| 3.6 | Измерение сопротивлений проводников методом моста Уитстона. | 6 | 0 | 2 | 0 |
| 3.7 | Снятие характеристик электрической лампы | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 3.8 | Изучение процессов заряда и разряда конденсаторов. | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 3.9 | Определение ёмкости конденсаторов с помощью переменного тока. | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | Раздел 4. Электромагнетизм. Колебания и волны | | | | |
| <i>Лекции</i> | | | | | |
| 4.1 | Электромагнитная индукция. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. | 4 | 0 | 2 | 0 |
| 4.2 | Свободные гармонические колебания. Затухающие и вынужденные колебания. | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 4.3 | Переменный ток. Электромагнитные волны. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Лабораторные работы</i> | | | | | |
| 4.4 | Изучение релаксационных колебаний в схеме с газоразрядной лампой | 4 | 0 | 2 | 0 |
| 4.5 | Определение индуктивности катушки с помощью переменного тока | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 4.6 | Изучение влияния различных элементов электрических фильтров на характер выпрямляемого тока | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Раздел 5. Оптика | | | | |
| <i>Лекции</i> | | | | | |
| 5.1 | Распространение света в веществе. Интерференция света. Дифракция света | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 5.2 | . Поляризация света. Тепловое излучение. Основы квантовой оптики. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Лабораторные работы</i> | | | | | |
| 5.3 | Определение показателя преломления стекла. | 4 | 0 | 2 | 0 |
| 5.4 | Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки | 8 | 0 | 0 | 0 |
| 5.5 | Поляризованный свет. Проверка закона | 4 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|----------------------------|--|---|---|---|---|
| | Малюсса. | | | | |
| 5.6 | Определение концентрации сахара в водном растворе с помощью поляриметра. | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Раздел 6. Основы атомной и ядерной физики | | | | |
| <i>Лекции</i> | | | | | |
| 6.1 | Элементы квантовой механики. Ядра и их превращения. Элементарные частицы | 2 | 0 | 2 | 0 |
| <i>Лабораторные работы</i> | | | | | |
| 6.2 | Исследование поглощения и пропускания света веществом. | 2 | 0 | 2 | 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. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 38 с.
4. 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.

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. Мелких, А. В. Теплофизика / А. В. Мелких. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-45407-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302702> (дата обращения: 04.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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. 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: 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
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, самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необ-

ходимо 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.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. 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.

2. 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.
3. 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.
4. Изучение поверхностного натяжения и внутреннего трения жидкостей: лабораторный практикум. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 38 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 | 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». |
| Лабораторные работы | Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного | Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая | 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций; 2. |

| | | | |
|------------------------|--|---|--|
| | изложения | версия | 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». |
| Самостоятельная работа | Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемной 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; |

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

| | |
|------------------------|--|
| Лекции | <p>Учебная аудитория № 813 для проведения занятий лекционного типа.</p> <p>Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.</p> |
| Лабораторные занятия | <p>Специализированная лаборатория № 810 механики, электричества и магнетизма.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Комплекты приборов физических измерений ЕРМ.2. Комплект демонстрационных приборов.3. Стенды проведения лабораторных работ.4. Осциллографы, генераторы, источники напряжения.5. Стулья, парты, доска аудиторная, набор учебно-наглядных пособий. <p>Специализированная лаборатория № 808 молекулярной физики.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Прибор по определению коэф. внутреннего трения воздуха.2. Прибор по определению адиабатической постоянной.3. Весы лаборатории ВАР -200.4. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий. <p>Специализированная лаборатория № 812 оптики.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Стекло-призмный спектрометр-монохроматор УМ-2.2. Рефрактометр ИРФ-21.3. Микроскоп «Биолам».4. Фолоколлориметр КФК-2.5. Поляриметр «Поломат».6. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий. |
| Самостоятельная работа | <p>Учебная аудитория № 518 - помещение для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>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> |