



**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

«19» мая 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

Физика

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно – технологические средства

Специализация

Автомобили и тракторы

Форма обучения

очная, заочная

Казань – 2022

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 «25» апреля 2022 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 «28» апреля 2022 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.

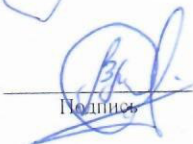
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Зиннатуллина Алсу Наилевна
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор


Подпись

Медведев Владимир Михайлович
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета ИМиТС № 9 от «11» мая 2022 года

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП специалитета по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Физика».

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей		
ОПК-1.2.	Демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики, применяет методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов	Знать: теоретические основы фундаментальных законов физики. Основные методы проведения экспериментальных исследований в области физики. Обработку полученных данных опираясь на методики технологических и инженерных исследований. 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, электротехники и электроники. Владеть: навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой для измерения физико-механических, термодинамических, электромагнитных и оптических свойств веществ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Физика» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины».

Изучается в 1 и 2 семестрах, на 1 курсе при очной форме обучения, на 1 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение школьной программы по физике и математике.

Дисциплина является основополагающей при изучении следующих дисциплин: Гидравлика, Теплотехника, Электротехника и электроника.

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 11 зачетных единиц, 396 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение		Заочное обучение	
	1 семестр	2 семестр	1 курс сессия 1	1 курс сессия 2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)				
Всего	85	85	13	32
в том числе:	34	34	4	8
лекции				
лабораторные занятия	34	34	4	10
практические занятия	16	16	4	4
экзамен	-	37		10
зачет	1	-	1	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	95	95	131	184
в том числе:	30	30	45	86
подготовка к лабораторным занятиям				
подготовка к практическим занятиям	20	20	36	60
работа с тестами и вопросами для самоподготовки	18	18	30	18
выполнение курсового проекта	-	-	-	-
подготовка к экзамену	27	27	20	20
Общая трудоемкость (час)	180	216	180	216
зач. ед.	5	6	5	6

4. Содержание дисциплины (модуля), 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									
		лекции		лаб. работы		прак. зан.		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Механика	16	2	16	4	4	2	36	8	40	60
2	Термодинамика и	12	2	12	2	4	2	28	6	22	50

	молекулярная физика										
3	Электричество и магнетизм	14	2	12	2	10	1	36	5	40	64
4	Электромагнетизм. Колебания и волны	12	2	10	2	2	1	24	5	32	50
5	Оптика	8	2	10	2	6	1	24	5	30	50
6	Основы атомной и ядерной физики	6	2	8	2	6	1	20	5	26	41
	Итого	68	12	68	14	32	8	144	34	190	315

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)			
		очно		заочно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	Механика				
	Лекции				
1.1	Тема лекции 1 Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела.	2		2	
1.2	Тема лекции 2 . Кинематика вращательного движения.	2			
1.3	Тема лекции 3. Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Законы Ньютона.	2			
1.4	Тема лекции 4. Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.	2			
1.5	Тема лекции 5. Работа и механическая энергия.	2			
1.6	Тема лекции 6. Законы сохранения в механике.	2			
1.7	Тема лекции 7. Движение в неинерциальных системах отсчета.	2			
1.8	Тема лекции 8. Элементы специальной теории относительности.	2			
	Лабораторные работы				
1.9	Определение коэффициента трения покоя.	2		2	
1.10	Измерение коэффициента трения качения с помощью наклонного маятника.	2			
1.11	Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника.	2			

1.12	Определение коэффициента возвращающей силы и периода колебаний грузовой пружины.	2		2	
1.13	Изучение колебательной балки с заземленным концом.	2			
1.14	Определение момента инерции механической системы при помощи маятника Максвелла.	4			
1.15	Определение модуля упругости методом изгиба.	2			
	Практические занятия				
1.16	Решение задач по кинематике и динамике материальной точки	2		2	
1.17	Решение задач по кинематике и динамике вращательного движения твердого тела				
1.18	Решение задач на законы сохранения в механике	2			
1.19	Решение задач по темам движение в неинерциальных системах отсчета и элементам специальной теории относительности.				
2	Термодинамика и молекулярная физика				
	Лекции				
2.1	Тема лекции 1. Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Опытные законы идеального газа.	2		2	
2.2	Тема лекции 2. Распределение Максвелла.	2			
2.3	Тема лекции 3. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.	2			
2.4	Тема лекции 4. Энтропия и ее статистическое толкование.	2			
2.5	Тема лекции 5. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно.	2			
2.6	Тема лекции 6. Явления переноса в газах. Реальные газы.	2			
	Лабораторные работы				
2.7	Определение удельного веса твердых тел и жидкостей методом гидростатического взвешивания.	2		2	
2.8	Определение коэффициента поверхностного натяжения воды методом отрыва кольца	2			
2.9	Определение коэффициента поверхностного натяжения воды по весу капель.	2			
2.10	Изучение движения тел в вязкой среде.	2			

2.11	Определение отношения удельных теплоемкостей воздуха методом адиабатического расширения.	2			
2.12	Определение коэффициента внутреннего трения жидкости способом Пуазейля.	2			
	Практические занятия				
2.13	Решение задач на основное уравнение молекулярно-кинетической теории и на уравнение состояния идеального газа.	2		2	
2.14	Решение задач на I-ое и II-ое начало термодинамики.	2			
2.15	Решение задач на процессы переноса и по теме реальные газы				
3	Электричество и магнетизм				
	Лекции				
3.1	Тема лекции 1. Электростатическое поле и его характеристики.	2		2	
3.2	Тема лекции 2. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме и в диэлектрической среде.	2			
3.3	Тема лекции 3. Законы постоянного тока.	2			
3.4	Тема лекции 4. Электрические токи в металлах, вакууме и газах.	2			
3.5	Тема лекции 5. Магнитное поле постоянного электрического тока.	2			
3.6	Тема лекции 6. Действие магнитного поля на движущиеся заряды и проводники с током.	2			
3.7	Тема лекции 7. Магнитное поле в веществе.	2			
	Лабораторные работы				
3.8	Измерение сопротивлений проводников методом мостика Уитстона.	4		2	
3.9	Снятие характеристик электрической лампы.	2			
3.10	Изучение процессов заряда и разряда конденсаторов.	4			
3.11	Определение ёмкости конденсаторов с помощью переменного тока.	2			
	Практические занятия				
3.12	Решение задач по электростатике (закон Кулона, напряженность электрического поля, работа сил поля, ёмкость конденсаторов).	2		1	
3.13	Решение задач по электрическому току	4			

	(сила тока, закон Ома для участка цепи, закон Ома для замкнутой цепи, закон Джоуля-Ленца).				
3.14	Решение задач по магнитному полю (закон Ампера, закон Био-Савара-Лапласа, сила Лоренца, магнитное поле около проводников различной формы).	4			
4	Электромагнетизм. Колебания и волны				
	<i>Лекции</i>				
4.1	Тема лекции 1. Электромагнитная индукция.	2		2	
4.2	Тема лекции 2. Свободные гармонические колебания.	2			
4.3	Тема лекции 3. Затухающие и вынужденные колебания.	2			
4.4	Тема лекции 4. . Переменный ток.	2			
4.5	Тема лекции 5. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.	2			
4.6	Тема лекции 6. Электромагнитные волны.	2			
	<i>Лабораторные работы</i>				
4.7	Изучение релаксационных колебаний в схеме с газоразрядной лампой.	2		2	
4.8	Определение индуктивности катушки с помощью переменного тока.	2			
4.9	Изучение влияния различных элементов электрических фильтров на характер выпрямляемого тока.	4			
4. 10	Изучение резонанса напряжений в цепи переменного тока.	2			
	<i>Практические занятия</i>				
4.11	Решение задач на законы электромагнитной индукции (закон Фарадея и правило Ленца, явление самоиндукции, явление взаимоиנדукции).	2		1	
4.12	Решение задач по теме колебания и волны (механические колебания, математический и физический маятники, сложение колебаний, колебательный контур, распространение механических и электромагнитных волн).				
5	Оптика				
	<i>Лекции</i>				
5.1	Тема лекции 1. Интерференция света.	2		2	
5.2	Тема лекции 2. Дифракция света.	2			
5.3	Тема лекции 3. Распространение света в веществе.	2			

5.4	Тема лекции 4. Поляризация света.	2			
5.5	Тепловое излучение. Основы квантовой оптики.				
	Лабораторные работы				
5.6	Определение показателя преломления стекла.	2		2	
5.7	Определение оптической силы и показателя преломления стеклянной линзы.	2			
5.8	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.	2			
5.9	Поляризованный свет. Проверка закона Малюса.	2			
5.10	Определение концентрации сахара в водном растворе с помощью поляриметра.	2			
	Практические занятия				
5.11	Решение задач по интерференции и дифракции света.	2		1	
5.12	Решение задач по поляризации света.	2			
5.13	Решение задач по основам квантовой оптики (тепловое излучение, внешний фотоэффект)	2			
6	Основы атомной и ядерной физики				
	Лекции				
6.1	Тема лекции 1. Элементы квантовой механики.	2		2	
6.2	Тема лекции 2. Строение и линейчатые спектры водородоподобных систем.	2			
6.3	Тема лекции 3. Ядра и их превращения. Элементарные частицы.	2			
	Лабораторные работы				
6.4	Исследование поглощения и пропускания света веществом.	2		2	
6.5	Исследование свойств вакуумного фотоэлемента.	4			
6.6	Изучение спектра атома водорода.	2			
	Практические занятия				
6.7	Решение задач по модели атома Бора и волновым свойствам микрочастиц.	2		1	
6.8	Решение задач по элементам атомной и ядерной физики.	4			

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Механика. Часть I: Методические указания для самостоятельной подготовки к выполнению лабораторных работ по физике/ А.А.Валиев, С.П. Курзин С.П., Р.Ш. Лотфуллин. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 44 с.
2. Молекулярная физика и термодинамика. Часть II: Практикум для самостоятельной подготовки студентов к выполнению лабораторных работ по физике/ А. А. Валиев, С. П. Курзин. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 28 с.
3. Электричество и магнетизм. Часть III: Практикум для самостоятельной подготовки студентов к выполнению лабораторных работ по физике/ А.А.Валиев, Е.Р.Газизов, С.П.Курзин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 44 с.
4. 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.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Физика»

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Грабовский, Р. И. Курс физики : учебное пособие / Р. И. Грабовский. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0466-7. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3178> (дата обращения: 21.04.2022). — 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, 2012. — 128 с. — ISBN 978 5-8114-0462-9. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3899> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Зисман, Г. А. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 1: Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны — 2019. — 340 с. — ISBN 978-5-8114-4101-3. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115200> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Зисман, Г. А. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 2: Электричество и магнетизм — 2019. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-4102-0. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115201> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Зисман, Г. А. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 3: Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц — 2019. — 504 с. — ISBN 978-5-8114-4103-7. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115202> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Савельев, И. В. Курс физики: учебное пособие: в 3 томах / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 1: Механика. Молекулярная физика — 2018. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-0685-2. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106894> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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: 21.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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: 21.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. 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: 21.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. 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: 21.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Браже, Р. А. Вопросы и упражнения на понимание физики : учебное пособие / Р. А. Браже. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 72 с. — ISBN 978-5-8114-2498-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103899> (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система «Лань». [https:// e.lanbook.com](https://e.lanbook.com)
2. Электронная библиотечная система «Руконт». [https:// lib.rucont.ru](https://lib.rucont.ru)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные (практические) занятия и самостоятельная работа студентов.

Методические указания к лекционным занятиям. В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

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

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы,

термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

Методические рекомендации студентам к лабораторным (практическим) занятиям. 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 практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на практических занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

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

В конце каждого лабораторного 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. Механика. Часть I: Методические указания для самостоятельной подготовки к выполнению лабораторных работ по физике/ А.А.Валиев, С.П. Курзин С.П., Р.Ш. Лотфуллин. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. — 44 с.

2. Молекулярная физика и термодинамика. Часть II: Практикум для самостоятельной подготовки студентов к выполнению лабораторных работ по физике/ А. А. Валиев, С. П. Курзин. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. — 28 с.

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

4. 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.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия	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
Практические занятия			
Лабораторные работы			
Самостоятельная работа			

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
			(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 (модулю)

Лекции	Учебная аудитория № 813 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные занятия	Специализированная лаборатория № 810 механики, электричества и магнетизма. 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.
	Специализированная лаборатория № 808 молекулярной физики. 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.
	Специализированная лаборатория № 812 оптики. 1. Стекло-призмный спектрометр-монохроматор УМ-2. 2. Рефрактометр ИРФ-21. 3. Микроскоп «Биолам». 4. Фолоколориметр КФК-2. 5. Поляриметр «Поломат». 6. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий.
Самостоятельная работа	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.

