



**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

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) подготовки

Пожарная и промышленная безопасность в чрезвычайных ситуациях

Форма обучения

Очная, заочная

Составитель:

доцент, к.ф.-м.н.

Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

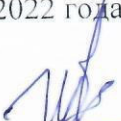
Рахматуллина Резида Гайфулловна
Ф.И.О.

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.

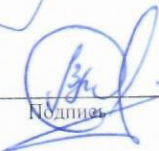
Должность, ученая степень, ученое звание


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 бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Пожарная и промышленная безопасность в чрезвычайных ситуациях», обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Физика».

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека		
ОПК-1.2.	Способен использовать измерительную и вычислительную технику при решении типовых задач в области профессиональной деятельности.	Знать: Физические величины и способы их измерения при помощи измерительных приборов. Основные методы проведения экспериментальных исследований в области физики. Уметь: Проводить экспериментальные измерения. Анализировать варианты решения практических, исследовательских задач опираясь на знания физики Владеть: навыками работы разными методами решения физических задач по темам, которые предусмотрены в рабочей программе.
ОПК-1.4	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и обще профессиональных дисциплин.	Знать: основные фундаментальные законы физики для обеспечения безопасности человека. Уметь: применять основные законы в области физики для обеспечения безопасности человека. Владеть: навыками использования основных законов физики для обеспечения безопасности человека.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Изучается в 2 и 3 семестрах, на 1 и 2 курсах при очной форме обучения.

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

Дисциплина является основополагающей при изучении следующих дисциплин учебного плана: гидравлика, теплотехника, электротехника и электроника и др.

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 8 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение		Заочное обучение		
	2 семестр	3 семестр	1 курс сессия 1	2 курс сессия 1	2 курс сессия 2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)					
Всего	51	103	7	9	18
в том числе: лекции	16	34	2	4	4
лабораторные занятия	34	34	4	4	4
практические занятия		16	-		
экзамен		18			9
зачет	зачет		зачет	зачет	
ПА	1	1	1	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	57	77	65	99	90
в том числе: подготовка к лабораторным занятиям	20	30	35	59	40
подготовка к практическим занятиям		17			
работа с тестами и вопросами для самоподготовки	17	10	10	10	25
выполнение курсового проекта					
подготовка к экзамену	20	20	20	30	25
Общая трудоемкость (час)	108	180	72	108	108
зач. ед.	3	5	2		

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	10	2	18	4			32	10	34	40
2	Термодинамика и молекулярная физика	10	2	10	2			22	4	20	40
3	Электричество и магнетизм	10	2	10	2	16		24	4	20	40
4	Электромагнетизм. Колебания и волны	10	2	10	1			22	3	20	40
5	Оптика	5	1	10	2			17	3	20	40
6	Основы атомной и ядерной физики	5	1	10	1			17	2	20	54
	Итого	50	10	68	12	16	-	134	26	134	254

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час (очно/ 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				
	<i>Лекции</i>				
1.1	Тема лекции 1 Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Кинематика вращательного движения.	2	-	2	-
1.2	Тема лекции 2. Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Законы Ньютона.	2	-	-	-
1.3	Тема лекции 3. Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.	2	-	-	-
1.4	Тема лекции 4. Работа и механическая энергия. Законы сохранения в механике.	2	-		-
1.5	Тема лекции 5. Движение в неинерциальных системах отсчета.	2	-		-

	Элементы специальной теории относительности.				
Лабораторные работы					
1.6	Определение коэффициента трения покоя.	2	-		-
1.7	Измерение коэффициента трения качения с помощью наклонного маятника.	2	-	4	-
1.8	Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника.	4	-		-
1.9	Определение коэффициента возвращающей силы и периода колебаний грузовой пружины.	4	-		-
1.10	Изучение колебательной балки с заземленным концом.	2	-		-
1.11	Определение момента инерции механической системы при помощи маятника Максвелла.	4	-		-
	Практические занятия				
1.12	Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.	4			
2	Термодинамика и молекулярная физика				
Лекции					
2.1	Тема лекции 1. Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Опытные законы идеального газа.	4	-	2	-
2.2	Тема лекции 2. . Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.	2	-		-
2.3	Тема лекции 3. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно.	2	-		-
2.4	Тема лекции 4. Явления переноса в газах. Реальные газы.	2	-		-
	Лабораторные работы				
2.5	Определение удельного веса твердых тел и жидкостей методом гидростатического взвешивания.	2	-	2	-
2.6	Определение коэффициента поверхностного натяжения воды методом отрыва кольца	2	-		-
2.7	Определение коэффициента поверхностного натяжения воды по весу капель.	2	-		
2.8	Изучение движения тел в вязкой среде.	2	-		-
2.9	Определение отношения удельных теплоемкостей воздуха методом	1	-		-

	адиабатического расширения.				
2.10	Определение коэффициента внутреннего трения жидкости способом Пуазейля.	1	-		-
3	Электричество и магнетизм				
	<i>Лекции</i>				
3.1	Тема лекции 1. Электростатическое поле и его характеристики.	4	-	2	-
3.2	Тема лекции 2. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в южвакууме и в диэлектрической среде.	2	-		-
3.3	Тема лекции 3. Законы постоянного тока. Электрические токи в металлах, вакууме и газах.	2	-		
3.4	Тема лекции 4. Магнитное поле постоянного электрического тока. Действие магнитного поля на движущиеся заряды и проводники с током.	2	-		-
	<i>Лабораторные работы</i>				
3.6	Измерение сопротивлений проводников методом мостика Уитстона.	4	-	2	-
3.7	Снятие характеристик электрической лампы.	2	-		-
3.8	Изучение процессов заряда и разряда конденсаторов.	2	-		-
3.9	Определение ёмкости конденсаторов с помощью переменного тока.	2	-		-
	<i>Практические занятия</i>				
3.10	Решение задач по электростатике (закон Кулона, напряженность электрического поля, работа сил поля, ёмкость конденсаторов).	10	-		-
3.11	Решение задач по электрическому току (сила тока, закон Ома для участка цепи, закон Ома для замкнутой цепи, закон Джоуля-Ленца).	4	-		-
3.12	Решение задач по магнитному полю (закон Ампера, закон Био-Савара-Лапласа, магнитное поле около проводников различной формы).	2	-		-
4	Электромагнетизм. Колебания и волны				
	<i>Лекции</i>				
4.1	Тема лекции 1. Электромагнитная индукция.	4	-	2	-
4.2	Тема лекции 2. Свободные гармонические колебания. Затухающие	2	-		-

	и вынужденные колебания.				
4.3	Тема лекции 3. Переменный ток.	2	-		-
4.4	Тема лекции 4. Электромагнитные волны. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.	2	-		-
	<i>Лабораторные работы</i>				
4.5	Изучение релаксационных колебаний в схеме с газоразрядной лампой.	2		1	
4.6	Определение индуктивности катушки с помощью переменного тока.	2			
4.7	Изучение влияния различных элементов электрических фильтров на характер выпрямляемого тока.	4			
4.8	Изучение резонанса напряжений в цепи переменного тока.	2			
	<i>Практические занятия</i>				
4.9	Решение задач на законы электромагнитной индукции (закон Фарадея и правило Ленца, явление самоиндукции, явление взаимной индукции).				
4.10	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.	1		1	
5.2	Тема лекции 2. Дифракция света.	1			
5.3	Тема лекции 3. Распространение света в веществе.	1			
5.4	Тема лекции 4. Поляризация света.	1			
5.5	Тема лекции 5. Тепловое излучение. Основы квантовой оптики.	1			
	<i>Лабораторные работы</i>				
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			
	<i>Практические занятия</i>				
5.11	Решение задач на законы геометрической оптики. Решение задач				

	на законы волновой оптики.				
6	Основы атомной и ядерной физики				
	<i>Лекции</i>				
6.1	Тема лекции 1. Элементы квантовой механики.	2		1	
6.2	Тема лекции 2. Строение и линейчатые спектры водородоподобных систем.	2			
6.3	Тема лекции 3. Ядра и их превращения. Элементарные частицы.	1			
	<i>Лабораторные работы</i>				
6.4	Исследование поглощения и пропускания света веществом.	2		1	
6.5	Исследование свойств вакуумного фотоэлемента.	4			
6.6	Изучение спектра атома водорода.	4			
	<i>Практические занятия</i>				
6.7	Решение задач по элементам атомной физики. Решение задач по элементам ядерной физики				

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

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

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

3. 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.

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.

Примерная тематика курсовых проектов (работ): не предусмотрено.

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

Представлен в приложении в 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 / 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.

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

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. Клиндер, А. В. Задачник по физике с элементами теории и примерами решения: учебное пособие/ А. В. Клиндер. — 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: 21.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

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

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

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 (GPL)); 5. КОМПАС-3DV14 – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 4.«Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат»
Практические занятия			
Лабораторные работы			
Самостоятельная работа			

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-призменный 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	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.