



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, проф.
Б.Г. Зисаншин
«21» мая 2020 г.



Рабочая программа дисциплины

Физика

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) подготовки
Автомобили и автомобильное хозяйство

Уровень
бакалавриата

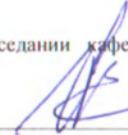
Форма обучения
очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2020

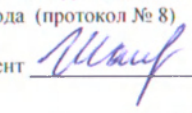
Казань - 2020

Составитель:  Курзин Сергей Павлович, к.ф.-м.н, доцент

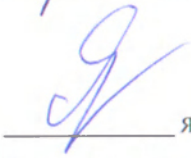
Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры физики и математики 27 апреля 2020 года (протокол №8)

Заведующий кафедрой, д.т.н., проф.  Ибятов Р.И.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса 12 мая 2020 года (протокол № 8)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент  Шайхутдинов Р.Р.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор

 Яхин С.М.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 10 от 14 мая 2020 г.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Физика»

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	обладает готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Знать: представления о фундаментальных законах физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики Уметь: использовать фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики при решении инженерных задач Владеть: навыками использования фундаментальных законов физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной, ядерной физики в профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

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

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

Дисциплина является основополагающей при изучении следующих дисциплин:

Гидропневмопривод, Электротехника и электроника технологических машин и комплексов, 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 9 зачетных единиц, 324 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение			Заочное обучение		
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	1 курс сессия 2	2 курс сессия 1	2 курс сессия 2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	51	73	37	17	11	13
в том числе:						
лекции	16	36	18	8	4	4
лабораторные занятия	16	18	18	4	-	4
практические занятия	18	18	-	4	6	4
экзамен	-	-	1	-	-	1
зачет	1	1	-	1	1	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	57	35	71	91	97	95
в том числе:						
- подготовка к лабораторным занятиям	20	14	30	24	-	30
- подготовка к практическим занятиям	20	9	-	23	48	26
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки	8	3	23	40	45	30
выполнение курсового проекта	-	-	-	-	-	-
- подготовка к зачету (экзамену)	9	9	18	4	4	9
Общая трудоемкость час	108	108	108	108	108	108
зач. ед.	3	3	3	3	3	3

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		практич. занятия		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заоч.	очно	заоч.	очно	заоч.	очно	заоч.	очно	заоч.
1	Механика	16	3	12	2	8	4	36	9	26	57
2	Термодинамика и молекулярная физика	12	3	8	2	6	2	26	7	21	46
3	Электричество и	14	3	10	2	8	2	32	7	22	50

	магнетизм										
4	Электромагнетиз. Колебания и волны	12	3	8	-	4	2	24	5	22	48
5	Оптика	10	2	10	2	6	2	26	6	30	50
6	Основы атомной и ядерной физики	6	2	4	-	4	2	14	4	30	32
	Итого	70	16	52	8	36	14	158	38	163	283

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)	
		очно	заочно
1	Механика		
	<i>Лекции</i>		
1.1	Тема лекции 1 Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела.	2	0,25
1.2	Тема лекции 2 . Кинематика вращательного движения.	2	0,25
1.3	Тема лекции 3. Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Законы Ньютона.	2	0,25
1.4	Тема лекции 4. Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.	2	0,5
1.5	Тема лекции 5. Работа и механическая энергия.	2	0,5
1.6	Тема лекции 6. Законы сохранения в механике.	2	0,5
1.7	Тема лекции 7. Движение в неинерциальных системах отсчета.	2	0,5
1.8	Тема лекции 8. Элементы специальной теории относительности.	2	0,25
	<i>Лабораторные работы</i>		
1.10	Определение коэффициента трения покоя	2	-
1.11	Измерение коэффициента трения качения с помощью наклонного маятника	2	-
1.12	Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника	2	2
1.13	Определение коэффициента возвращающей силы и периода колебаний грузовой пружины	2	-
1.14	Изучение колебательной балки с заземленным концом	2	-
1.15	Определение момента инерции механической системы при помощи маятника Максвелла	2	-
	<i>Практические занятия</i>		
1.15	Решение задач по кинематике и динамике материальной точки	4	2
1.16	Решение задач по кинематике и динамике вращательного движения твердого тела	4	2
2	Термодинамика и молекулярная физика		
	<i>Лекции</i>		
2.1	Тема лекции 1. Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Опытные законы идеального газа.	2	0,5
2.2	Тема лекции 2. Распределение Максвелла.	2	0,5

2.3	Тема лекции 3. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.	2	0,5
2.4	Тема лекции 4. Энтропия и ее статистическое толкование.	2	0,5
2.5	Тема лекции 5. Тепловые двигатели и холодильные машины.	2	0,5
2.6	Тема лекции 6. Явления переноса в газах. Реальные газы.	2	0,5
	<i>Лабораторные работы</i>		
2.7	Определение удельного веса твердых тел и жидкостей методом гидростатического взвешивания	2	2
2.8	Определение коэффициента поверхностного натяжения воды по весу капель	2	-
2.9	Изучение движения тел в вязкой среде	2	-
2.10	Определение отношения удельных теплоемкостей воздуха методом адиабатического расширения.	2	-
	<i>Практические занятия</i>		
2.12	Решение задач на основное уравнение молекулярно-кинетической теории, законы идеального газа и уравнения переноса.	3	1
2.13	Решение задач на I-ое и II-ое начало термодинамики	3	1
3	Электричество и магнетизм		
	<i>Лекции</i>		
3.1	Тема лекции 1. Электростатическое поле и его характеристики.	2	0,25
3.2	Тема лекции 2. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме и в диэлектрической среде.	2	0,5
3.3	Тема лекции 3. Законы постоянного тока.	2	0,25
3.4	Тема лекции 4. Электрические токи в металлах, вакууме и газах.	2	0,5
3.5	Тема лекции 5. Магнитное поле постоянного электрического тока.	2	0,5
3.6	Тема лекции 6. Действие магнитного поля на движущиеся заряды и проводники с током.	2	0,5
3.7	Тема лекции 7. Магнитное поле в веществе.	2	0,5
	<i>Лабораторные работы</i>		
3.9	Измерение сопротивлений проводников методом мостика Уитстона.	2	
3.10	Снятие характеристик электрической лампы.	2	2
3.11	Изучение процессов заряда и разряда конденсаторов.	4	-
3.12	Определение ёмкости конденсаторов с помощью переменного тока.	2	-
	<i>Практические занятия</i>		
3.13	Решение задач по электростатике (закон Кулона, напряженность электрического поля, работа сил поля, ёмкость конденсаторов).	3	0,5
3.14	Решение задач по электрическому току (сила тока, закон Ома для участка цепи, закон Ома для замкнутой цепи, закон Джоуля-Ленца).	3	1
3.15	Решение задач по магнитному полю (закон Ампера, закон Био-Савара-Лапласа, магнитное поле около проводников различной формы).	2	0,5

4	Электромагнетизм. Колебания и волны		
	<i>Лекции</i>		
4.1	Тема лекции 1. Электромагнитная индукция.	2	0,5
4.2	Тема лекции 2. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.	2	0,5
4.3	Тема лекции 3. Свободные гармонические колебания.	2	0,5
4.4	Тема лекции 4. Затухающие и вынужденные колебания.	2	0,5
4.5	Тема лекции 5. Переменный ток.	2	0,5
4.6	Тема лекции 6. Электромагнитные волны.	2	0,5
	<i>Лабораторные работы</i>		
4.7	Изучение релаксационных колебаний в схеме с газоразрядной лампой	2	-
4.8	Определение индуктивности катушки с помощью переменного тока	2	-
4.9	Изучение влияния различных элементов электрических фильтров на характер выпрямляемого тока	2	-
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 взаимной индукции)	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)	2	1
5	Оптика		
	<i>Лекции</i>		
5.1	Тема лекции 1. Интерференция света.	2	0,3
5.2	Тема лекции 2. Дифракция света	2	0,3
5.3	Тема лекции 3. Распространение света в веществе	2	0,3
5.4	Тема лекции 4. Поляризация света	2	0,3
5.5	Тема лекции 5. Тепловое излучение. Основы квантовой оптики.	2	0,8
	<i>Лабораторные работы</i>		
5.6	Определение показателя преломления стекла.	2	
5.7	Определение оптической силы и показателя преломления стеклянной линзы.	2	
5.8	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.	2	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.	2	0,5
5.12	Решение задач на законы интерференции, дифракции, поляризации света.	4	1,5
6	Основы атомной и ядерной физики		
	<i>Лекции</i>		
6.1	Тема лекции 1. Элементы квантовой механики.	2	0,5
6.2	Тема лекции 2. Строение и линейчатые спектры водородоподобных систем.	2	0,5

6.3	Тема лекции 3. Ядра и их превращения. Элементарные частицы.	2	1
	<i>Лабораторные работы</i>		
6.4	Исследование поглощения и пропускания света веществом.	2	-
6.5	Исследование свойств вакуумного фотоэлемента.	2	-
	<i>Практические занятия</i>		
6.8	Решение задач по элементам атомной и ядерной физики.	4	2

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.

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: 22.04.2020). — 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: 22.04.2020). — 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: 22.04.2020). — 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: 22.04.2020). — 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: 22.04.2020). — 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: 22.04.2020). — 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: 22.04.2020). — 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: 22.04.2020). — 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: 22.04.2020). — 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: 22.04.2020). — 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: 13.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ Минсельхоз России) <https://www.mcx.gov.ru/>

2. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан <https://agro.tatarstan.ru/>

3. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

4. Электронно-библиотечная система «Znaniy.com» <https://znaniy.com>

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 удастся 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.

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
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	Microsoft Windows 7 Enterprise Microsoft Office Standard 2016
Практические занятия			
Лабораторные занятия			
Самостоятельная работа			

			Kaspersky Endpoint Security «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат». LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения)
--	--	--	--

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 813 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Практические занятия	Учебная аудитория № 805 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные работы	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, 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, набор учебно-наглядных пособий.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 518 для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ – 25 шт., набор компьютерной мебели – 25 шт., стол и стул для преподавателя, набор учебно-наглядных пособий.

